



**ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB TANAH
LONGSOR DI DESA ARGOSARI, KECAMATAN
SENDURO, KABUPATEN LUMAJANG**

TESIS

Oleh

**AMANDA RAKHMI KARUNIA
NIM : 140220303008**

**PROGRAM MAGISTER PENDIDIKAN IPS
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB TANAH LONGSOR DI DESA
ARGOSARI, KECAMATAN SENDURO, KABUPATEN LUMAJANG**

TESIS

Diajukan guna melengkapi tugas akhir
dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial (S2)
serta mencapai gelar Magister Pendidikan

Oleh :

AMANDA RAKHMI KARUNIA

NIM 140220303008

**JURUSAN PENDIDIKAN IPS
PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPS
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2017

PERSEMBAHAN

Dengan penuh kebahagiaan dan rasa syukur yang tak terhingga kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas rahmat dan hidayah-Nya, dan sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, tesis ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya, Sjaichatun Aminah dan Adi Musyanto;
2. Yang terhormat Bapak dan Ibu Guru/Dosen sejak Sekolah Dasar hingga Perguruan Tinggi, terima kasih telah memberikan ilmu yang bermanfaat dengan penuh kesabaran dan keikhlasan;
3. Almamater yang saya banggakan Magister Pendidikan IPS Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

Ikatlah ilmu dengan menulis

(Ali Bin Abi Thalib)*

*Djuraid, Husnu N. 2012. *Ikatlah Ilmu dengan Tulisan*. Jakarta : Aura Pustaka.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Amanda Rakhmi Karunia

NIM : 140220303008

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB TANAH LONGSOR DI DESA ARGOSARI, KECAMATAN SENDURO, KABUPATEN LUMAJANG” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar

Jember, 28 Juli 2017

Yang membuat pernyataan,

Amanda Rakhmi Karunia
140220303008

PERSETUJUAN

**ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB TANAH
LONGSOR DI DESA ARGOSARI, KECAMATAN SENDURO,
KABUPATEN LUMAJANG**

TESIS

Diajukan guna memenuhi syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Program
Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial pada Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan Universitas Jember

Nama Mahasiswa : Amanda Rakhmi Karunia
NIM : 140220303008
Program Study : Magister Pendidikan IPS
Angkatan Tahun : 2014
Daerah Asal : Lumajang
Tempat, Tanggal Lahir : Lumajang, 9 September 1989

Disetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Yushardi, S.Si, M.Si
NIP.19650420 199512 1 001

Dr. Mohamad Na'im, M.Pd
NIP. 19660328 200012 1 001

PENGESAHAN

Tesis berjudul “**Analisis Faktor-Faktor Penyebab Tanah Longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang**” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada :

Hari, tanggal : Jum'at, 28 Juli 2017

Jam : 09.00 - 10.30 WIB

Tempat : Gedung I Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember Ruang 44C.104

Tim Penguji:

Ketua

Sekretaris,

Dr. Yushardi, S.Si, M.Si
NIP. 19650420 199512 1 001

Dr. Mohammad Na'im, M.Pd
NIP.19660328 200012 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Sumardi, M.Hum
NIP. 19600518 19801 1 001

Dr. Sri Handayani, M.M
NIP. 19520120 1985032 002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D
NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Analisis Faktor-Faktor Penyebab Tanah Longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang, Amanda Rakhmi Karunia, 140220303008, 2017 : 112 halaman, Program Studi Magister Pendidikan IPS Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Desa Argosari merupakan sebuah desa wisata yang berada di daerah perbukitan Gunung Bromo yang berada pada ketinggian 2000 mdpl, dimana di Desa Argosari tersebut terdapat objek wisata yang tengah naik daun yaitu Puncak b29 Lumajang atau lebih dikenal sebagai negeri diatas awan. Di Desa Argosari terdapat banyak lereng-lereng curam dengan kemiringan hampir 80° yang disulap menjadi lahan pertanian oleh warga setempat. Perkebunan warga berupa tanaman sayur-sayuran seperti bawang daun, kubis, kentang, wortel, dan cabe yang membentuk petak miring menyesuaikan kontur tanah perbukitan memang menjadi daya tarik tersendiri kawasan ini. Akan tetapi pola tanam petani Desa Argosari pada lereng-lereng yang curam tidak sesuai dengan kaidah konservasi tanah. Pola tanam secara vertikal diterapkan pada lahan sayuran di perbukitan yang membahayakan. Pola tanam tersebut rawan memicu terjadinya longsor. Selain itu ketika curah hujan tinggi, kontur tanah juga labil sehingga mudah terkikis turun dan dapat menyebabkan longsor.

Banyak faktor-faktor lain yang mampu menimbulkan bencana tanah longor antara lain: a). akibat hujan secara terus menerus (di Purworejo tahun 2001, Bohorok tahun 2003, Gowa tahun 2004, Banjarnegara tahun 2006); b).akibat adanya gelombang tsunami di Aceh pada akhir tahun 2004; c).akibat gempa bumi di Yogyakarta tahun 2006; d). akibat aliran lahar beberapa kali oleh gunung Merapi, Kelud, Semeru dan lain-lain. Namun, apapun mekanisme dan jenis materialnya, gerakan material longsor diantaranya merupakan akibat terganggunya kestabilan lereng (Suroño, 2003). Kejadian longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang dapat disebabkan lebih dari satu faktor yang saling berinteraksi (mempengaruhi) dan bersifat khas (spesifik). Dengan melakukan investigasi secara kasus per kasus untuk mengetahui faktor penyebab longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang maka diharapkan akan ditemukan suatu kesimpulan yang mampu memberikan informasi secara tepat mengenai penyebab longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang.

Identifikasi faktor-faktor penyebab tanah longsor di Desa Argosari penting untuk dilakukan karena : (1) Desa Argosari merupakan desa yang menarik untuk diteliti dan merupakan destinasi wisata yang sedang diminati wisatawan untuk saat ini. Untuk meningkatkan daya tarik wisata dan meningkatkan pendapatan daerah tersebut maka perlu adanya upaya pengurangan resiko bencana (terutama bencana tanah longsor) di daerah tujuan wisata. (2) Hasil pertanian Desa Argosari telah menjadi sentra penghasil sayuran untuk wilayah Lumajang dibuktikan dengan hasil pertaniannya mampu menembus swalayan, toko modern, dan pasar-pasar di luar kota (3) Sebagian besar masyarakat Desa Argosari, Kecamatan Senduro,

Kabupaten Lumajang bekerja sebagai petani dan buruh tani dan apabila lahan pertanian tersebut rusak oleh bencana longsor, maka akan berkurang pendapatan petani atau bahkan tidak memiliki pendapatan sama sekali. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan faktor penyebab utama terjadinya bencana tanah longsor di Desa Argosari. Diharapkan penelitian ini mampu memberikan pengambilan kebijakan yang tepat untuk pemerintah dalam upaya mitigasi bencana di Kabupaten Lumajang, khususnya Desa Argosari, tambahan informasi tentang faktor utama penyebab tanah longsor, sehingga masyarakat Desa Argosari dapat mengantisipasi dan mengurangi dampak terjadi bencana.

Berbagai faktor yang diduga menjadi penyebab tanah longsor diidentifikasi dan dianalisis. Selain dari hasil investigasi, wawancara dengan penduduk setempat dilakukan untuk mendapatkan informasi guna mendeskripsikan tipologi tanah longsor yang terjadi di wilayah kajian. Selanjutnya menentukan faktor-faktor penyebab tanah longsor. Faktor-faktor tersebut antara lain : kedalaman tanah (V_1), warna tanah (V_2), erosi (V_3), tekstur tanah (V_4), kerapatan vegetasi (V_5), panjang lereng (V_6), kemiringan lereng (V_7), penggunaan lahan (V_8), dan usaha konservasi (V_9). Dari keseluruhan data yang telah terkumpul selanjutnya ditentukan faktor yang paling berpengaruh dan menghilangkan faktor yang memiliki korelasi terendah menggunakan metode analisis komponen utama dengan bantuan *software* SPSS Versi 24. Pemilihan variabel yang diamati didasarkan pada kondisi lokasi penelitian yang sering mengalami kejadian tanah longsor. Penentuan nilai (skor) tiap variabel yang digunakan dalam identifikasi dan penentuan faktor-faktor penyebab tanah longsor.

Berdasarkan hasil analisis, faktor-faktor yang memiliki pengaruh terbesar penyebab tanah longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang adalah faktor kedalaman tanah (V_1), panjang lereng (V_6), penggunaan lahan (V_8), usaha konservasi (V_9), dan erosi (V_3). Faktor-faktor tersebut yang memiliki kontribusi tertinggi dalam penyebab tanah longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang adalah penggunaan lahan (V_8) dan kedalaman tanah (V_1).

Untuk mengantisipasi bencana tanah longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang sebaiknya para petani menerapkan pola pengelolaan lahan untuk budidaya tanaman perkebunan yang sesuai dengan azas pelestarian lingkungan. Sistem penanaman yang disarankan penulis adalah dengan sistem agroforestri. Sistem agroforestri dilakukan dengan penanaman campur antara tanaman pertanian dengan tanaman keras (seperti cemara gunung) diharapkan mampu menghasilkan produktifitas lahan yang tinggi, sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Dengan adanya kombinasi antara tanaman semusim dengan tanaman keras diharapkan (1) Tanaman semusim seperti bawang daun, kubis, wortel, dan kentang mampu menghasilkan pendapatan jangka pendek yang periodik (2) Budidaya tanaman keras seperti cemara gunung mampu memberikan perlindungan jangka panjang terhadap kestabilan tanah, karena akar-akar tanaman keras mampu mencengkram tanah dapat mengurangi potensi terjadinya bencana tanah longsor

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penyusunan Karya Tulis Ilmiah (Tesis) yang berjudul **“Analisis Faktor-Faktor Penyebab Tanah Longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang”** ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat dan salam senantiasa tetap tucurahkan Kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta pengikutnya yang tetap istiqomah mengikuti semua sunahnya dan melanjutkan perjuangannya.

Keberhasilan Penulis dalam menyelesaikan karya tulis ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, saran, serta do'a dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Drs. Moh. Hasan, M.Sc, Ph.D selaku rektor Universitas Jember
2. Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
3. Dr. Yushardi, S.Si, M.Si dan Dr. Mohamad Na'im, M.Pd selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan kepada penulis dalam penulisan Tesis ini.
4. Dr. Sumardi, M.Hum, Dr. Sri Handayani, M.M, serta Dr. Sri Kantun, M.Ed selaku dosen penguji yang telah memberi masukan dan saran untuk perbaikan tesis ini.
5. Bapak dan Ibu dosen Program Magister Pendidikan IPS Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah membekali penulis dengan berbagai disiplin ilmu pengetahuan.
6. Kedua orang tua penulis yang telah mendukung secara moral maupun material untuk terselesaikannya karya tulis ini ini dan do'a-do'a yang tidak pernah putus untuk keberhasilan penulis.
7. Tante saya tercinta Sri Fatonah dan om saya tercinta Yun Kendro Budiyadi yang selalu memberikan dukungan dan mempercayai setiap langkah yang saya ambil

8. Sahabatku tercinta, Anggita Anggarani, Elfrida Anugraheni, Dyah Kartiko Muktiningsih, dan Nazarudin Rasyid yang selalu ada ketika saya membutuhkan bantuan dalam penelitian dan menghibur saya ketika dalam kesusahan.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah (Tesis) ini masih terdapat beberapa kekurangan. Oleh karena itu, apabila terdapat masukan, kritik, serta saran dari pembaca dalam rangka memperbaiki dan menyempurnakan penulisan hasil penelitian dapat disampaikan melalui amanda.rakhmi@yahoo.com. Penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan ilmu geografi khususnya.

Jember, 28 Juli 2017

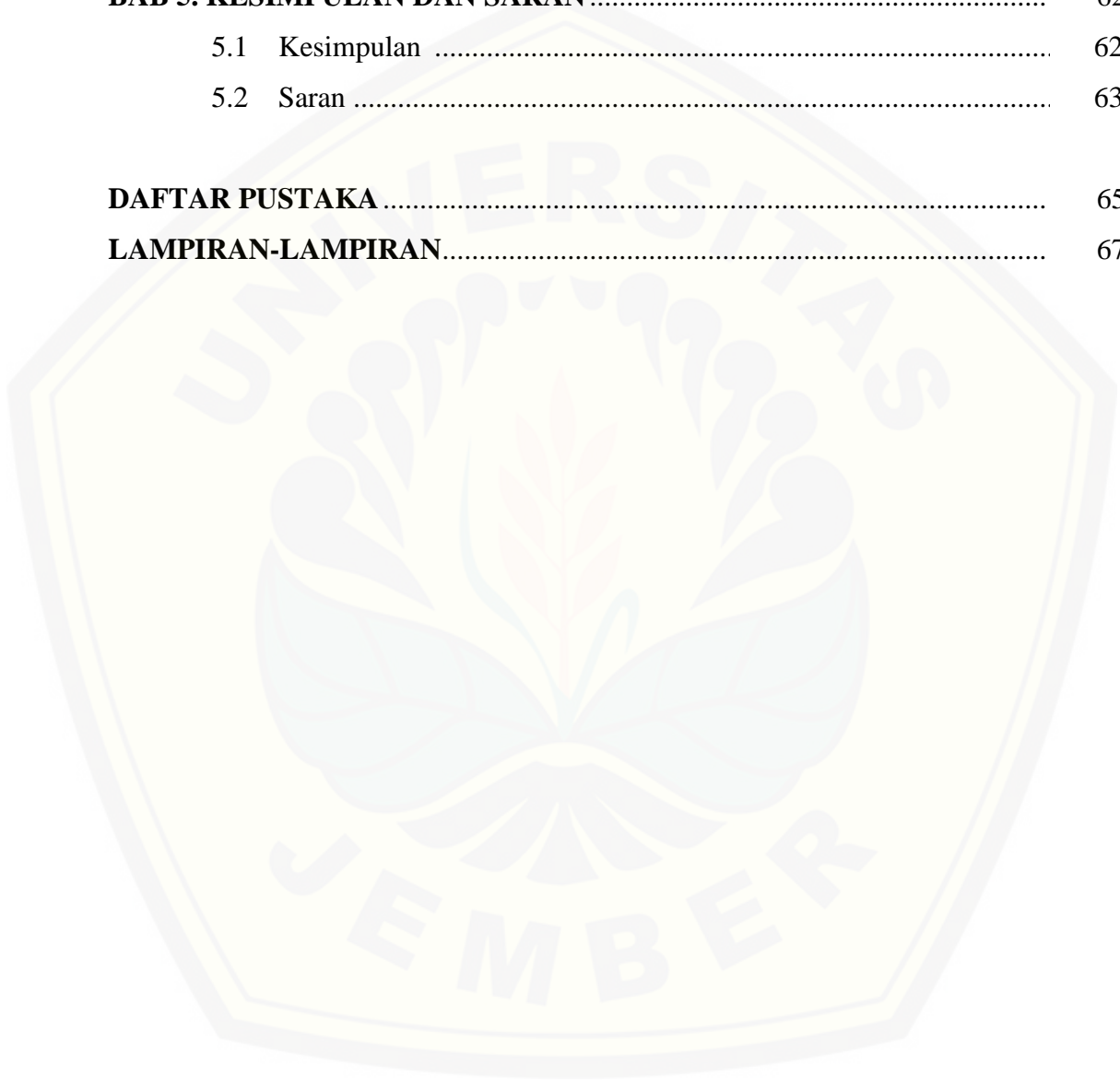
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Longsor	10
2.1. Pengertian Tanah Longsor	10
2.2. Jenis-Jenis Tanah Longsor	12
2.3. Indikator Terjadinya Tanah Longsor	14
2.2 Faktor-Faktor Penyebab Tanah Longsor.....	14
2.2.1. Karakteristik Tanah.....	14
2.2.1.1. Ketebalan Tanah	14
2.2.1.2. Warna Tanah	15
2.2.1.3. Erosi	17
2.2.1.4. Tekstur Tanah	18

2.2.2. Kerapatan Vegetasi	19
2.2.3. Kelerengan (<i>Slope</i>)	21
2.2.3.1. Kemiringan lereng dan Panjang Lereng.....	21
2.2.4. Penggunaan Lahan	22
2.2.5. Usaha Konservasi.....	23
2.2.5.1. Teknik Konservasi Tanah Secara Vegetatif.....	23
2.2.5.2. Teknik Konservasi Tanah Secara Mekanik.....	25
2.2.5.3. Teknik Konservasi Tanah Secara Kimiawi.....	27
2.9 Penelitian Sebelumnya.....	28
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
3.1.1 Tempat Penelitian	29
3.1.2 Waktu Penelitian.....	29
3.2 Instrumen Penelitian	29
3.3 Sumber Data Penelitian.....	30
3.4 Observasi dan Pengumpulan Data	31
3.5 Metode Analisis Data.....	33
3.6 Analisis Komponen Utama	36
3.7 Analisis Regresi Linier Berganda	38
BAB 4. HASIL PEMBAHASAN.....	39
4.1 Tinjauan Umum Lokasi Penelitian.....	39
4.1.1 Profil Kecamatan Senduro.....	39
4.1.2 Pemerintahan	40
4.1.3 Penduduk	41
4.1.4 Produksi.....	43
4.1.5 Pendapatan Regional.....	45
4.1.6 Profil Desa Argosari	45
4.1.6.1. Batas-Batas Wilayah Desa Argosari.....	45
4.1.6.2. Kondisi Geografis Desa Argosari	46
4.1.6.3. Jumlah Penduduk	47
4.1.6.4. Pertanian.....	48

4.1.6.5. Mata Pencaharian	49
4.2 Hasil dan Pembahasan	50
4.2.1. Analisis Komponen Utama.....	50
4.2.2 Uji Statistik.....	60
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	67



DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Jenis-Jenis Tanah Longsor	11
Tabel 2.2	Penelitian Terdahulu Tentang Tanah Longsor.....	27
Tabel 3.1	Variabel yang Digunakan dalam Penelitian Tanah Longsor....	34
Tabel 4.1	Statistik Pemerintahan Kecamatan Senduro	39
Tabel 4.2	Penduduk yang Bekerja Menurut Mata Pencaharian di Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang tahun 2015	42
Tabel 4.3	Statistik Tanaman Padi dan Palawija di Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang	42
Tabel 4.4	Jumlah Populasi Ternak Besar dan Ternak Kecil di Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang	43
Tabel 4.5	Indikator PDRB Kecamatan Senduro	44
Tabel 4.6	Jumlah Penduduk Desa Argosari Berdasarkan Kelompok Umur Tahun 2015	46
Tabel 4.7	Luas dan Produksi Tanaman Sayuran Menurut Jenis Tanaman di Desa Argosari Tahun 2015	47
Tabel 4.8	Mata Pencaharian Penduduk Desa Argosari Tahun 2016	48
Tabel 4.9	Hasil uji KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) (1)	49
Tabel 4.10	Anti Image Matrix (1)	49
Tabel 4.11	Hasil uji KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) (2)	50
Tabel 4.12	Anti Image Matrix (2)	51
Tabel 4.13	Hasil uji KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) (3)	52
Tabel 4.12	Total Variance Explained	52
Tabel 4.13	Component Matrix	53
Tabel 4.14	Rotate Component Matrix	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Banyaknya Hari Hujan per Bulan Tahun 2015 di Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang.....	38
Gambar 4.2 Piramida Penduduk Kecamatan Senduro Tahun 2015	41
Gambar 4.3 Peranan Sektor PDRB ADHB Kecamatan Senduro Tahun 2015	45
Gambar 4.4 Tiga Tipe Penggunaan Lahan di Lokasi Penelitian	56
Gambar 4.5 Petani Membersihkan Material Longsor di Jalan	58

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Peta Administrasi Kecamatan Senduro	67
Lampiran B. Peta Administrasi Kelurahan Argosari	68
Lampiran C. Peta Kemiringan Lereng Daerah Penelitian	69
Lampiran D. Peta Topografi Daerah Penelitian	70
Lampiran E. Peta Prakiraan Wilayah Potensi Terjadi Gerakan Tanah Pada Bulan Desember 2016, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur	71
Lampiran F. Daftar Isian.....	72
Lampiran G. Hasil dan Rekapitulasi Hasil Penelitian	81
Lampiran H. Factor Analisis (1)	85
Lampiran I. Faktor Analisis(2)	94
Lampiran J. Factor Analisis (3)	103
Lampiran K. Analisis Regresi	112

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam. Posisi geografis dan geodinamik Indonesia telah menempatkan tanah air kita sebagai salah satu wilayah yang rawan terhadap bencana alam. Bencana alam merupakan fenomena alam yang berpotensi merusak atau mengancam kehidupan manusia, kehilangan harta benda, kehilangan mata pencaharian, dan kerusakan lingkungannya, misalnya : tanah longsor, banjir, kekeringan, kebakaran, dan lain-lain. Menurut Undang-undang Nomer 24 Tahun 2007, bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.

Indonesia mempunyai kondisi geologi yang kompleks karena merupakan daerah pertemuan tiga lempeng, yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Pasifik, dan Lempeng Indo-Australia. Negara Indonesia memiliki bentang alam perbukitan dan pegunungan serta gunung api dengan lereng yang umumnya terjal sampai curam, terdiri dari batuan sedimen maupun vulkanik. Sedangkan posisi geografi Indonesia yang terletak di daerah khatulistiwa menjadikan Indonesia sebagai daerah dengan curah hujan tahunan tinggi sehingga lereng umumnya disusun oleh pelapukan tanah yang cukup tebal.

Jenis tanah pelapukan yang sering dijumpai di Indonesia adalah hasil letusan gunung api. Tanah ini memiliki komposisi sebagian besar lempung dengan sedikit pasir dan bersifat subur. Tingkat kesuburan tanah dan ketersediaan air di daerah berlereng sedang hingga curam ini menyebabkan munculnya pusat pertumbuhan hunian, pertanian, dan perkebunan. Disisi lain, tanah pelapukan yang berada di atas batuan kedap air pada perbukitan atau punggung dengan kemiringan sedang hingga curam tersebut

berpotensi mengakibatkan bencana tanah longsor terutama ketika musim hujan.

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

Tanah longsor menimbulkan akibat yang bervariasi, mulai dari retakan berukuran beberapa centimeter pada tanah atau dinding rumah dengan kerugian yang tidak berarti sampai dengan kerusakan besar yang mengganggu kenyamanan, merusak sarana prasarana, bahkan sampai mengancam kehidupan dan lingkungan, yang berupa putus saluran irigasi, ruas jalan rusak dan putus, lahan pertanian hancur, rumah rusak sampai hancur, hingga korban jiwa yang tidak sedikit jumlahnya.

Menurut data dan informasi bencana di Indonesia yang dikeluarkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana, tercatat lebih dari 1.500 bencana tanah longsor yang terjadi pada 2010-2014. Berikut ini lima tragedi longsor paling mematikan di Indonesia dalam kurun waktu tersebut, yaitu (1) Bandung, Jawa Barat (23 Februari 2010): menyebabkan 33 meninggal, 17 luka, 11 hilang, dan 936 orang mengungsi; (2) Banjarnegara, Jawa Tengah (12 Desember 2014): menyebabkan lebih dari 100 orang meninggal; (3) Agam, Sumatera Barat (27 Januari 2013): menyebabkan 20 meninggal, enam luka-luka; (4) Buru, Maluku (23 Juli 2010): menyebabkan 18 meninggal, tujuh luka-luka; dan (5) Bandung Barat, Jawa Barat (25 Maret 2013): menyebabkan 14 meninggal, 23 luka-luka, tiga hilang, dan 185 orang mengungsi.

Menurut BNPB, sepanjang tahun 2014, bencana tanah longsor merupakan bencana yang paling mematikan dengan jumlah lebih dari 400 jumlah kejadian dan menimbulkan sekitar 500 korban jiwa. Sebagai contoh

adalah bencana tanah longsor di Dusun Jemblung, Desa Sampang, Kecamatan Karangobar, Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah. Puluhan rumah yang dihuni sekitar 300 jiwa dari 53 keluarga di daerah tersebut tertimbun tanah longsor pada Jumat (12/12/2014) sekitar pukul 17.30 WIB. Kabupaten Banjarnegara memang dikenal rawan longsor, karena hampir 70% wilayahnya didominasi zona perbukitan dan pegunungan dengan pelapukan tingkat lanjut. Kemiringan lereng lebih dari 40% dengan litologi yang mempunyai daya serap air tinggi (endapan dari bahan rombakan gunung api) dikenal memiliki pengaruh besar terhadap terjadinya tanah longsor.

Fenomena bencana tanah longsor juga terjadi di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur. Kepala Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Lumajang, Ribowo melalui Kabid pencegahan dan kesiapsiagaan dan logistik Hendro Wahyuono kepada sejumlah media menyampaikan, dalam peta rekomentijensi bencana, terdapat 12 kecamatan yang rawan bencana tanah longsor. “Tujuh kecamatan terindikasi rawan bencana tanah longsor sedang lima kecamatan yang lain masih dalam status stabil. Tujuh kecamatan tersebut yaitu, Kecamatan Senduro, Kecamatan Pronojiwo, Kecamatan Candipuro, Kecamatan Pasrujambe, Kecamatan Gucialit, Kecamatan Tempursari, dan Kecamatan Ranuyoso” ungkap Hendro. Menurutnya, dari tujuh kecamatan rawan longsor terdapat tiga kecamatan paling rawan tanah longsor mengingat kondisi geografisnya sangat mengkhawatirkan seperti : (1) Desa Argosari, Desa Ranupani, Kecamatan Senduro (2) Desa Pururejo, Desa Pundung Rejo, Kecamatan Tempursari dan (3) Desa Kaliuling Kecamatan Pronojiwo. (Memo Biro Lumajang, 21 Januari 2015).

Berdasarkan pemberitaan Tempo Lumajang tanggal 9 Juni 2015, bencana tanah longsor menerjang kawasan Tengger di Dusun Argosari Atas, Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur, Senin malam, 8 Juni 2015. "Jalan desa sepanjang setengah kilometer tertimbun material longsor hingga 2 meter," kata Camat Senduro, Basuni,

pada Selasa pagi, 9 Juni 2015. Menurut Basuni, longsor terjadi pada Senin sekitar pukul 22.00. Longsor menyebabkan jalan dari Desa Argosari menuju Kecamatan Senduro tidak bisa dilewati karena tertutup material. Tanah yang longsor itu merupakan lahan pertanian warga Desa Argosari. "Lahan yang longsor itu ditanami Bawang Prei," ujar Basuni. Longsor juga terjadi di Desa Ranupani, Kecamatan Senduro. "Dua pohon tumbang melintang di jalan," tutur Basuni. Longsor serta pohon tumbang di kawasan Tengger ini terjadi karena hujan deras di kawasan Tengger.

Desa Argosari (sekitar 40 Km dari Kota Lumajang) merupakan sebuah desa wisata yang berada di daerah perbukitan Gunung Bromo yang berada pada ketinggian 2000 mdpl, dimana di Desa Argosari tersebut terdapat objek wisata yang tengah naik daun yaitu Puncak b29 Lumajang atau lebih dikenal sebagai negeri diatas awan. Lokasi objek wisata ini berada pada lereng gunung dengan ketinggian 2900 mdpl. Puncak b29 dikenal juga dengan Puncak Argosari. Puncak ini merupakan puncak yang paling tinggi di kawasan Gunung Bromo. Pemandangan yang indah ditambah udara yang dingin serta hamparan vegetasi khas gunung dan savana menjadi pemandangan yang menarik di lokasi wisata yang satu ini.

Keindahan puncak b29 lumajang ini dapat dilihat pada saat berada di puncak. Di lokasi kawasan puncak b29 ini dibagi menjadi dua kawasan yaitu kawasan Perkebunan Argosari yang membentuk barisan Pegunungan Mahameru serta puncak dan kalderanya yang sangat terkenal yaitu pasir Bromo. Tak hanya itu *sunrise* dan *sunset* juga menjadi suguhan pemandangan alam yang sangat indah untuk disaksikan di lokasi ini. Sekali sapu pandangan, akan terlihat keindahan Desa Tosari, Pasuruan dan Desa Sukapura, Probolinggo dari puncak bukit.

Pemandangan di Puncak B29 ini sungguh sangat cantik. Dari atas kita bisa melihat awan yang menari-nari yang tepat berada di bawah pandangan mata. Gugusan perbukitan yang berjejer rapi seperti Gunung Semeru, Gunung Bromo, Gunung Batok, pasir berbisik, padang savana dan

Cemoro Lawang seolah-olah menegaskan bahwa kita memang sedang berada di Negeri Diatas Awan.

Di Desa Argosari terdapat banyak lereng-lereng curam dengan kemiringan hampir 80° yang disulap menjadi lahan pertanian oleh warga setempat. Perkebunan warga berupa tanaman sayur-sayuran seperti bawang daun, kubis, kentang, wortel, dan cabe yang membentuk petak miring menyesuaikan kontur tanah perbukitan memang menjadi daya tarik tersendiri kawasan ini.

Desa Argosari merupakan sentra penghasil sayuran berkualitas dari wilayah Lumajang. Petani Suku Tengger desa setempat membudidayakan beragam jenis sayuran, diantaranya kentang, kubis, kol, dan bawang daun. Potensi besar komoditi sayuran yang dihasilkan petani Desa Argosari cukup menjadi perhatian khusus, karena bisnis sayuran yang dikembangkan petani Argosari sangat menjanjikan. Hasil budidaya beragam jenis sayuran petani Desa Argosari sudah mampu masuk ke swalayan, toko modern dan pasar kota-kota besar lainnya.

Akan tetapi pola tanam petani Desa Argosari pada lereng-lereng yang curam tidak sesuai dengan kaidah konservasi tanah. Pola tanam secara vertikal diterapkan pada lahan sayuran di perbukitan yang membahayakan. Pola tanam tersebut rawan memicu terjadinya longsor, karena kurangnya pepohonan yang ditanam. Selain itu ketika curah hujan tinggi, kontur tanah juga labil sehingga mudah terkikis turun. Hal Ini yang menyebabkan kesuburan tanah lambat-laun akan berkurang. Karena lapisan tanah yang subur akan terkikis dan bergerak ke bawah secara terus-menerus. Kondisi itu harus diperbaiki oleh Petani Argosari, jika tidak ingin lahan pertaniannya nanti tidak mampu memproduksi atau lebih parah lagi rusak akibat tanah longsor

Berdasarkan informasi yang dihimpun *Tempo* (Selasa, 9 Juni 2015), kawasan Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang, merupakan daerah yang rawan bencana tanah longsor. Cara bertani warga yang menanam di lereng-lereng bukit membuat tanah menjadi rapuh dan

rawan terjadi bencana tanah longsor. Kendati sangat berbahaya, warga setempat tidak memiliki pilihan lain. Bertani sayur-sayuran menjadi pekerjaan sehari-hari warga Desa Argosari dan menjadi mata pencaharian utama warga setempat.

Hasil penelitian di Desa Argosari Kecamatan Senduro Kabupaten Lumajang Jawa Timur yang berada di lereng Gunung Semeru yang dilakukan oleh Soleh dkk. Tahun 2002, dimana petani di daerah ini banyak mengusahakan tanaman sayuran (kentang, kubis, bawang daun, dan sebagainya) pada kelerengan 15–40% tanpa mengindahkan kaidah konservasi tanah dan air yaitu menanam searah lereng, menunjukkan bahwa penanaman pada musim hujan pada rentang waktu 3 bulan (satu musim tanam kentang) telah terjadi erosi sebesar 16,32 ton/ha, padahal erosi yang masih diperbolehkan menurut Hudson (1981) adalah 2,5 – 12,5 ton/ha/tahun

Kebanyakan longsornya lereng tanah Indonesia terjadi sesudah hujan lebat yang berlangsung lama seperti daerah Karanganyar dan sekitarnya yang telah mengalami longsor hebat pada akhir Desember 2007 bahkan hingga awal 2014. Tidak hanya faktor curah hujan yang dapat memicu terjadinya bencana longsor, banyak faktor-faktor lain yang mampu menimbulkan bencana tanah longor antara lain: a). akibat hujan secara terus menerus (di Purworejo tahun 2001, Bohorok tahun 2003, Gowa tahun 2004, Banjarnegara tahun 2006); b).akibat adanya gelombang tsunami di Aceh pada akhir tahun 2004; c).akibat gempa bumi di Yogyakarta tahun 2006; d). akibat aliran lahar beberapa kali oleh gunung Merapi, Kelud, Semeru dan lain-lain.

Gerakan material longsor ini dapat berlangsung secara cepat maupun lambat. Namun, apapun mekanisme dan jenis materialnya, gerakan material longsor diantaranya merupakan akibat terganggunya kestabilan lereng (Surono, 2003). Berdasarkan Peta Gerakan Tanah Kabupaten Lumajang yang dikeluarkan oleh Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMG), terdapat beberapa wilayah dalam kabupaten ini yang tergolong dalam Zona Kerentanan Gerakan Tanah Tinggi, antara lain :

Kecamatan Senduro, Pronojiwo dan Tempursari. Penetapan wilayah tersebut sebagai kawasan rawan bencana longsor melalui pemetaan belum dapat menjawab pertanyaan secara lebih spesifik yaitu faktor-faktor apa yang paling berperan terhadap gerakan tanah atau longsor, hal ini penting diketahui untuk mencegah terjadinya longsor yang lebih besar dimasa yang akan datang.

Upaya pemetaan yang telah dilakukan dapat dijadikan sebagai dasar untuk menentukan dan memberikan gambaran umum wilayah yang rawan longsor. Namun untuk menjawab fenomena longsor secara lebih akurat, diperlukan investigasi dan identifikasi secara kasus per kasus sehingga faktor-faktor penyebab longsor di suatu wilayah dapat diketahui. Identifikasi dan penentuan faktor utama penyebab terjadinya longsor perlu dilakukan sebagai salah satu upaya mencari akar permasalahan dan menemukan pemecahan terhadap semakin tingginya kejadian longsor di wilayah Kabupaten Lumajang, terutama di Kecamatan Senduro, Desa Argosari.

Kejadian longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang dapat disebabkan lebih dari satu faktor yang saling berinteraksi (mempengaruhi) dan bersifat khas (spesifik). Dengan melakukan investigasi secara kasus per kasus untuk mengetahui faktor penyebab longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang maka diharapkan akan ditemukan suatu kesimpulan yang mampu memberikan informasi secara tepat mengenai penyebab longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang.

Identifikasi faktor-faktor penyebab tanah longsor di Desa Argosari penting untuk dilakukan karena :

1. Desa Argosari merupakan desa yang menarik untuk diteliti dan telah menjadi Desa Wisata yang mendapat julukan “Negeri di Atas Awan” yang sedang diminati wisatwan untuk saat ini. Untuk meningkatkan daya tarik wisata dan meningkatkan pendapatan daerah tersebut maka perlu adanya upaya pengurangan resiko bencana (terutama bencana tanah longsor) di daerah tujuan wisata.

2. Hasil pertanian Desa Argosari mempunyai kualitas yang baik dan telah menjadi sentra penghasil sayuran untuk wilayah Lumajang dibuktikan dengan hasil pertanian bawang daun, kentang, kubis, dan wortel mampu menembus swalayan, toko modern, dan pasar-pasar di luar kota.
3. Sebagian besar masyarakat Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang bekerja sebagai petani dan buruh tani dan apabila lahan pertanian tersebut rusak oleh bencana longsor, maka akan berkurang pendapatan petani atau bahkan tidak memiliki pendapatan sama sekali.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian mengenai *“Analisis Faktor-Faktor Penyebab Tanah Longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang”*

1.2. RUMUSAN MASALAH

Faktor apa yang menjadi penyebab utama terjadinya bencana tanah longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang?

1.3. TUJUAN PENULISAN

Untuk menganalisis dan mendeskripsikan faktor penyebab utama terjadinya bencana tanah longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang

1.4. MANFAAT PENULISAN

1.4.1. Bagi Pemerintah Daerah

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi Pemerintah daerah sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan pengambilan keputusan yang tepat dalam mitigasi bencana di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang

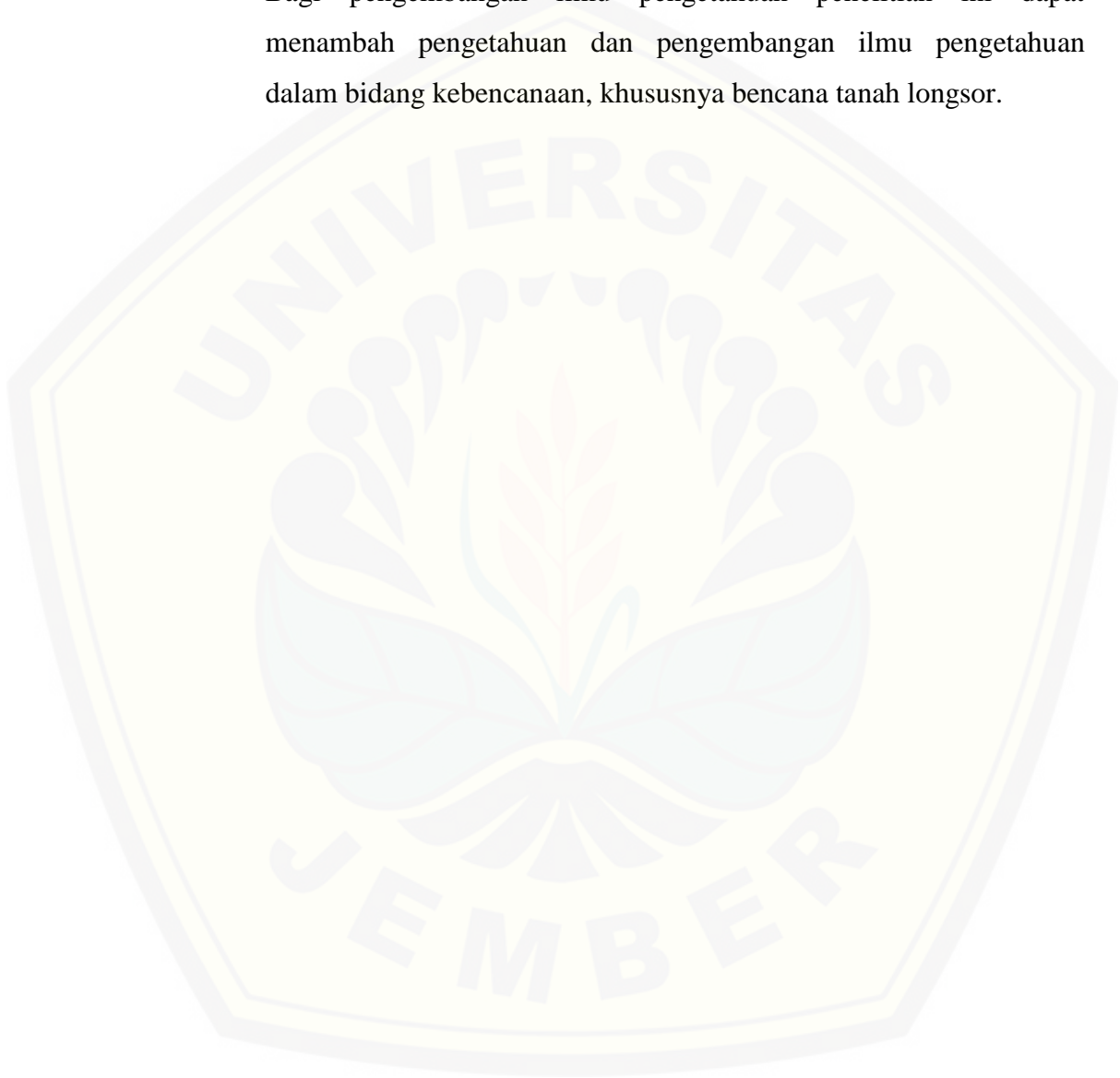
1.4.2. Bagi masyarakat

Bagi masyarakat Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang penelitian ini dapat dimanfaatkan dalam upaya

mendapatkan informasi tentang faktor utama penyebab tanah longsor, sehingga masyarakat dapat mengantisipasi dan mengurangi dampak terjadi bencana.

1.4.3. Bagi Ilmu Pengetahuan

Bagi pengembangan ilmu pengetahuan penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang kebencanaan, khususnya bencana tanah longsor.



BAB 2. KAJIAN PUSTAKA

Untuk mencapai tujuan penelitian yang telah disampaikan pada Bab 1, hal pertama yang harus dilakukan adalah melakukan kajian pustaka. Kajian pustaka yang dilakukan meliputi buku teks, jurnal, tesis, dan hasil penelitian lainnya yang relevan. Bab Kajian pustaka ini akan menampilkan penjelasan mengenai kata kunci penelitian, yaitu longsor dan faktor-faktor penyebab longsor

2.1. Longsor

2.1.1. Pengertian Tanah Longsor

Menurut Hary Cristady Hadiyatmo (2006:19), gerakan massa (*mass movement*) atau sering disebut tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang sering melanda daerah perbukitan di daerah tropis basah. Longsoran (*slide*) adalah gerakan material pembentuk lereng yang diakibatkan oleh terjadinya kegagalan geser di sepanjang satu atau lebih bidang longsor.

Gerakan tanah atau lebih dikenal dengan istilah tanah longsor adalah suatu produk dari proses gangguan keseimbangan lereng yang menyebabkan bergerakinya massa tanah dan batuan ke tempat yang lebih rendah. Gaya yang menahan massa tanah di sepanjang lereng tersebut dipengaruhi oleh sifat fisik tanah, dan sudut dalam tahanan geser tanah yang bekerja di sepanjang lereng. Perubahan gaya-gaya tersebut ditimbulkan oleh pengaruh perubahan alam maupun tindakan manusia. Perubahan kondisi alam dapat diakibatkan oleh gempa bumi, erosi, kelembaban lereng karena penyerapan air hujan dan perubahan aliran permukaan. Pengaruh manusia terhadap perubahan gaya-gaya antara lain adalah penambahan beban pada lereng dan tepi lereng, penggalian tanah di tepi lereng dan penajaman sudut lereng. Tekanan jumlah penduduk yang banyak menempati tanah-tanah berlereng sangat berpengaruh terhadap peningkatan resiko longsor. Faktor-faktor yang mempengaruhi

terjadinya gerakan tanah antara lain: tingkat kelerengan, karakteristik tanah, keadaan geologi, keadaan vegetasi, curah hujan atau hidrologi dan aktivitas manusia di wilayah tersebut (Sutikno, 1997).

Darsoatmodjo dan Soedrajat (2002 : 102), menyebutkan bahwa terdapat beberapa ciri atau karakteristik daerah rawan akan gerakan tanah, yaitu :



- a) Adanya gunung api yang menghasilkan endapan batuan vulkanik yang umumnya belum padu dan dengan proses fisik dan kimiawi maka batuan akan melapuk, berupa lempung pasir atau pasir lempungan yang bersifat sarang, gembur dan mudah meresapkan air.
- b) Adanya bidang luncur (*diskontinuitas*) antara batuan dasar dengan tanah pelapukan, bidang luncuran tersebut merupakan bidang lemah yang licin dapat berupa batuan lempung yang kedap air atau batuan breksi yang kompak dan bidang luncuran tersebut miring kearah lereng yang terjal.
- c) Pada daerah pegunungan dan perbukitan terdapat lereng yang terjal, pada daerah jalur patahan atau sesar juga dapat membuat lereng menjadi terjal dan dengan adanya pengaruh struktur geologi dapat menimbulkan zona retakan sehingga dapat memperlemah kekuatan batuan setempat.
- d) Pada daerah aliran sungai tua yang bermeander dapat mengakibatkan lereng menjadi terjal, akibat pengikisan air sungai ke arah lateral, bila daerah tersebut disusun oleh batuan yang kurang kuat dan tanah pelapukan yang bersifat lembek dan tebal maka mudah untuk longsor.
- e) Faktor air juga berpengaruh terhadap terjadinya tanah longsor, yaitu bila di lereng bagian atas terdapat adanya saluran air tanpa bertembok, persawahan, kolam ikan (genangan air), bila saluran tersebut jebol atau bila turun hujan air permukaan tersebut meresap ke dalam tanah akan mengakibatkan kandungan air



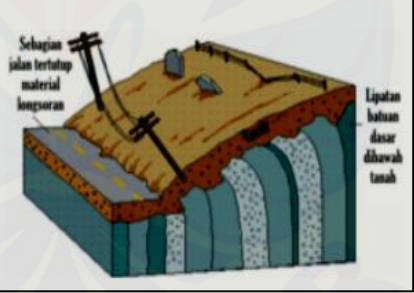
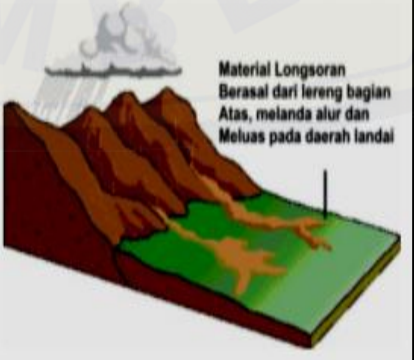
dalam massa tanah akan lewat jenuh, berat massa tanah bertambah dan tahanan geser tanah menurun serta daya ikat tanah menurun sehingga gaya pendorong pada lereng bertambah yang dapat mengakibatkan lereng tersebut goyah dan bergerak menjadi longsor.

2.1.2. Jenis-Jenis Tanah Longsor

Ada 6 jenis tanah longsor, yakni: longsor translasi, longsor rotasi, pergerakan blok, runtuh batu, rayapan tanah, dan aliran bahan rombakan. Jenis longsor translasi dan rotasi adalah jenis longsor yang paling banyak terjadi di Indonesia. Sedangkan longsor yang paling banyak memakan korban jiwa adalah aliran bahan rombakan.

Tabel 2.1. Jenis-Jenis Tanah Longsor

No	Jenis Longsor	Sketsa	Keterangan
1	Longsor Translasi		Longsor translasi adalah Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir yang berbentuk rata atau memanjang landai
2	Longoran Rotasi		Longoran rotasi adalah Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung

No	Jenis Longsoran	Sketsa	Keterangan
3	Pergerakan Blok		Pergerakan blok adalah Bergeraknya batuan pada bidang gelincir yang berbentuk rata
4	Runtuhan Batuan		Runtuhan batu adalah runtuhnya sejumlah besar batuan atau material lain yang bergerak kebawah dengan cara jatuh bebas. Umumnya terjadi pada lereng yang terjal hingga mengkatung
5	Rayapan Tanah		Rayapan tanah adalah jenis gerakan tanah yang bergerak secara lambat dan gerakannya hampir tidak dapat dikenali. Rayapan tanah ini dapat menyebabkan tiang listrik, pohon, dan rumah miring
6	Aliran Bahan Rombakan		Gerakan tanah ini terjadi karena massa tanah bergerak di dorong oleh air. Kecepatan aliran dipengaruhi oleh kemiringan lereng, volume dan tekanan air, serta jenis materialnya.

Sumber : Subowo (2003)

2.1.3. Indikator Terjadinya Tanah Longsor

Sitanala Arsyad (2010: 53), mengemukakan bahwa longsor akan terjadi jika terpenuhi tiga keadaan, yaitu :

- (1) Lereng yang cukup curam, sehingga volume tanah dapat bergerak atau meluncur ke bawah.
- (2) Terdapat lapisan di bawah permukaan tanah yang kedap air dan lunak yang merupakan bidang luncur, dan
- (3) Terdapat cukup air dalam tanah, sehingga lapisan tanah tepat di atas lapisan kedap air menjadi jenuh.

2.2. Faktor-Faktor Penyebab Tanah Longsor

2.2.1. Karakteristik Fisik Tanah

2.2.1.1. Ketebalan Tanah

Tanah-tanah yang dalam dan permeabel kurang peka terhadap erosi dari pada tanah yang permeabel tetapi dangkal. Kedalaman tanah sampai lapisan kedap air menentukan banyaknya air yang dapat diserap tanah dan dengan demikian mempengaruhi besarnya aliran permukaan. Terkait dengan warna tanah (sebagai salah satu penciri sifat fisik tanah), Olson (1981), berpendapat bahwa warna tanah penting untuk diperikan karena kemampuannya memberi sejumlah gambaran mengenai a) tingkat peluruhan bahan tanah, b) kandungan bahan organik tanah dan c) gejala musiman air tanah.

Pada wilayah kajian yaitu Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang terlihat semakin tebal tanah maka semakin banyak ditemukan kejadian longsor. Ketebalan tanah berpengaruh terhadap beban lereng yang menjadikannya berpotensi longsor. Secara teoritis, lapisan

tanah tebal pada lereng terjal sangat berpotensi untuk menjadi tanah longsor terutama pada waktu musim hujan

2.2.1.2. Warna Tanah

Hanafiah (2005) mengungkapkan bahwa warna tanah merupakan: (1) sebagai indikator dari bahan induk untuk tanah yang baru berkembang, (2) indikator kondisi iklim untuk tanah yang sudah berkembang lanjut, dan (3) indikator kesuburan tanah atau kapasitas produktivitas lahan. Secara umum dikatakan bahwa: makin gelap tanah berarti makin tinggi produktivitasnya, selain ada berbagai pengecualian, namun secara berurutan sebagai berikut: putih, kuning, kelabu, merah, coklat-kekelabuan, coklatkemerahan, coklat, dan hitam. Kondisi ini merupakan integrasi dari pengaruh: (1) kandungan bahan organik yang berwarna gelap, makin tinggi kandungan bahan organik suatu tanah maka tanah tersebut akan berwarna makin gelap, (2) intensitas pelindihan (pencucian dari horison bagian atas ke horison bagian bawah dalam tanah) dari ion-ion harapada tanah tersebut, makin intensif proses pelindihan menyebabkan warna tanah menjadi lebih terang, seperti pada horison eluviasi, dan (3) kandungan kuarsa yang tinggi menyebabkan tanah berwarna lebih terang.

Menurut Hardjowigeno (1992) bahwa warna tanah berfungsi sebagai penunjuk dari sifat tanah, karena warna tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terdapat dalam tanah tersebut. Penyebab perbedaan warna permukaan tanah umumnya dipengaruhi oleh perbedaan kandungan bahan organik. Makin tinggi kandungan bahan organik, warna tanah makin gelap. Sedangkan dilapisan bawah, dimana kandungan bahan organik umumnya rendah, warna tanah

banyak dipengaruhi oleh bentuk dan banyaknya senyawa Fe dalam tanah. Di daerah berdrainase buruk, yaitu di daerah yang selalu tergenang air, seluruh tanah berwarna abu-abu karena senyawa Fe terdapat dalam kondisi reduksi (Fe^{2+}). Pada tanah yang berdrainase baik, yaitu tanah yang tidak pernah terendam air, Fe terdapat dalam keadaan oksidasi (Fe^{3+}) misalnya dalam senyawa Fe_2O_3 (hematit) yang berwarna merah, atau $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (limonit) yang berwarna kuning cokelat. Sedangkan pada tanah yang kadang-kadang basah dan kadang-kadang kering, maka selain berwarna abu-abu (daerah yang tereduksi) didapat pula bercak-bercak karatan merah atau kuning, yaitu di tempat-tempat dimana udara dapat masuk, sehingga terjadi oksidasi besi ditempat tersebut. Keberadaan jenis mineral kuarsa dapat menyebabkan warna tanah menjadi lebih terang.

Menurut Hardyatmo (1992) bahwa intensitas warna tanah dipengaruhi tiga faktor berikut: (1) jenis mineral dan jumlahnya, (2) kandungan bahan organik tanah, dan (3) kadar air tanah dan tingkat hidrasi. Tanah yang mengandung mineral feldspar, kaolin, kapur, kuarsa dapat menyebabkan warna putih pada tanah. Jenis mineral feldspar menyebabkan beragam warna dari putih sampai merah. Hematit dapat menyebabkan warna tanah menjadi merah sampai merah tua. Makin tinggi kandungan bahan organik maka warna tanah makin gelap (kelam) dan sebaliknya makin sedikit kandungan bahan organik tanah maka warna tanah akan tampak lebih terang. Tanah dengan kadar air yang lebih tinggi atau lebih lembab hingga basah menyebabkan warna tanah menjadi lebih gelap (kelam). Sedangkan tingkat hidrasi berkaitan dengan kedudukan

terhadap permukaan air tanah, yang ternyata mengarah ke warna reduksi (gleisasi) yaitu warna kelabu biru hingga kelabu hijau.

Warna tanah di lokasi penelitian yaitu Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang merupakan petunjuk untuk beberapa sifat tanah, karena warna tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terdapat di dalam tanah tersebut. Pada 3 kecamatan di lokasi penelitian (Dusun Gedog, Dusun Pasung Duwur, dan Dusun Argosari Atas) terlihat bahwa warna tanah didominasi oleh warna coklat hingga coklat kekuningan. Penyebab perbedaan warna permukaan tanah umumnya oleh perbedaan kandungan bahan organik. Makin tinggi kandungan bahan organik, warna tanah makin gelap. Pada lapisan bawah tanah longsor, dimana kandungan bahan organik umumnya rendah, warna tanah banyak dipengaruhi oleh bentuk dan banyaknya senyawa Fe.

2.2.1.3. Erosi

Erosi adalah pengikisan dan perpindahan tanah dari suatu tempat ke tempat lain yang diakibatkan oleh media alami. Menurut Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Tanah longsor adalah perpindahan material tanah atau material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah atau mineral campuran yang bergerak ke bawah atau ke luar lereng. Proses terjadinya tanah longsor diawali oleh air yang meresap kedalam tanah dimana air tersebut akan menambah bobot tanah. Jika air tersebut menembus sampai tanah kedap air yang berperan sebagai bidang gelincir, maka tanah menjadi licindan tanah pelapukan di atasnya akan bergerak mengikuti lereng dan

keluar lereng. Kekuatan-kekuatan gravitasi yang dipaksakan pada tanah miring melebihi kekuatan memecah kesamping yang mempertahankan tanah-tanah tersebut pada posisinya, kandungan air yang tinggi menjadikan tanah menjadi lebih berat yang meningkatkan beban dan mengurangi kekuatan memecah kesamping.

Erosi merupakan proses dimana tanah, bahan mineral dilepaskan dan diangkut oleh air, angin atau gaya berat. Tanah longsor dan batu-batuan berjatuhan (*mass wastage*) merupakan akibat dari gaya berat yang makin ditingkatkan oleh air. Erosi merupakan proses alam yang terjadi di banyak lokasi yang biasanya semakin diperparah oleh ulah manusia.

Hasil penelitian di Desa Argosari Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur yang berada di lereng Gunung Semeru yang dilakukan oleh Soleh dkk. tahun 2002, dimana petani di daerah ini banyak mengusahakan tanaman sayuran (kentang, kubis, bawang daun, dan sebagainya) pada kelerengan 15 – 40 % tanpa mengindahkan kaidah konservasi tanah dan air yaitu menanam searah lereng, menunjukkan bahwa penanaman pada musim hujan pada rentang waktu 3 bulan (satu musim tanam kentang) telah terjadi erosi sebesar 16,32 ton/ha, padahal erosi yang masih diperbolehkan menurut Hudson (1981) adalah 2,5 – 12,5 ton/ha/tahun

2.2.1.4. Tekstur Tanah

Tekstur adalah ukuran dan proporsi kelompok ukuran butir-butir primer bagian mineral tanah. Butir-butir primer tanah terbagi dalam liat (*clay*), debu (*silt*) dan pasir (*sand*). Tanah-tanah bertekstur kasar seperti pasir dan pasir

berkerikil mempunyai kapasitas infiltrasi yang tinggi, dan jika tanah tersebut dalam, maka erosi dapat diabaikan. Tanah bertekstur pasir halus juga mempunyai kapasitas infiltrasi cukup tinggi, akan tetapi jika terjadi aliran permukaan maka butir-butir halus akan mudah terangkut. Tanah-tanah yang mengandung liat dalam jumlah yang tinggi dapat tersuspensi oleh butir-butir hujan yang jatuh menyimpannya dan pori-pori lapisan permukaan akan tersumbat oleh butir-butir liat. Hal ini menyebabkan terjadinya aliran permukaan dan erosi. Akan tetapi jika tanah demikian ini mempunyai struktur yang mantap yaitu tidak mudah terdispersi maka infiltrasi masih cukup besar sehingga aliran permukaan dan erosi tidak begitu hebat.

Dikaitkan dengan tekstur tanah, maka terlihat bahwa tekstur tanah di 3 dusun di wilayah studi (Dusun Gedog, Dusun Argosari Atas, dan Dusun Pasung Duwur) tergolong kedalam liat berlempung hingga liat berat (*heavy clay*) atau kandungan liat >60% (Balai Penelitian Tanah, 2004). Menurut masyarakat di lokasi penelitian, kondisi tanah pada musim kemarau cenderung pecah - pecah dan mengeras, namun pada musim hujan tanah menjadi liat dan plastis (lengket).

2.2.2. Kerapatan Vegetasi

Vegetasi merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi stabilitas lereng. Akar-akar tumbuhan yang menyerap air dapat mencegah air berinfiltrasi ke dalam zona tanah yang tidak stabil. Penyemaian dan penanaman tumbuh-tumbuhan harus dilakukan dalam perbaikan lereng yang telah longsor. Penanaman tumbuh-tumbuhan ini terutama untuk mencegah longsor dangkal. Akar-akaran dalam kelompoknya membentuk jaringan yang

menahan partikel tanah tetap di tempatnya. Kondisi demikian umumnya akar tumbuh-tumbuhan menambah kuat geser tanah. Dalam lereng timbunan, tumbuh-tumbuhan dapat mencegah longsor kecil (Hary Cristady Hardiyatmo, 2006: 244-245). Sebaliknya, penebangan tumbuh-tumbuhan pada lereng cenderung mempercepat kelongsoran lereng (Hary Cristady Hardiyatmo, 2006: 307).

Vegetasi merupakan faktor yang penting dalam menjaga kemantapan lereng. Hilangnya tumbuhan atau pohon-pohon di daerah pegunungan akan mempengaruhi terhadap proses longsor. Akar tumbuhan berfungsi mengikat butir-butir tanah sekaligus menjaga pori-pori tanah dibawahnya, sehingga infiltrasi air hujan berjalan lancar (Naryanto, 2001). Menurut Hirnawan (1997), vegetasi berpengaruh positif terhadap ketahanan massa tanah melalui penstabilan agregat tanah, kandungan fraksi pasir meningkat, sehingga pada musim hujan penurunan kohesi maupun sudut geser dalam diperkecil (penurunannya berkurang).

Faktor penyebab terjadinya bencana longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang juga dapat terjadi akibat pemanfaatan lahan yang tidak kondusif terhadap pencegahan tanah longsor. Secara prinsip tanah longsor di lahan pertanian Desa Argosari terjadi karena kelembaban tanah sangat tinggi pada tanah latosol (kedalaman tanah sekitar >1,5 m) dengan kemiringan lereng relatif besar. Dua kondisi rentan longsor ini diperparah dengan kenyataan bahwa pada lahan pertanian ini hanya beberapa lahan pertanian saja yang ditanami tanaman keras (pohon) sehingga tidak ada mekanisme pengikatan agregat tanah oleh sistem perakaran pohon.

2.2.3. Kelerengan (*Slope*)

Menurut Karnawati (2001 : 97), kelerengan menjadi faktor yang sangat penting dalam proses terjadinya tanah longsor. Pembagian zona kerentanan sangat terkait dengan kondisi kemiringan lereng. Kondisi kemiringan lereng lebih 15° perlu mendapat perhatian terhadap kemungkinan bencana tanah longsor dan tentunya dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain yang mendukung. Pada dasarnya sebagian besar wilayah di Indonesia merupakan daerah perbukitan atau pegunungan yang membentuk lahan miring. Namun tidak selalu lereng atau lahan yang miring berbakat atau berpotensi longsor. Potensi terjadinya gerakan pada lereng juga tergantung pada kondisi batuan dan tanah penyusun lerengnya, struktur geologi, curah hujan, vegetasi penutup dan penggunaan lahan pada lereng tersebut.

2.2.3.1. Kemiringan Lereng dan Panjang Lereng

Faktor lereng yang memiliki peran utama dalam mengontrol *landslide* adalah kemiringan lereng ataupun sudut lereng yang terbentuk dan panjang. Kemiringan lereng akan berpengaruh kuat dengan gaya tarik gravitasi bumi yang dapat menimbulkan *mass wasting movement* (Muh Aris Marfai dan Djati Mardiatno, 2011: 33).

Kemiringan lereng dinyatakan dalam derajat ($^\circ$) atau persen (%). Dua titik yang berjarak horizontal 100 meter yang memiliki selisih tinggi 10 meter membentuk lereng 10%. Kecuraman lereng 100 % sama dengan kecuraman 45° . Selain memperbesar jumlah aliran permukaan, semakin curam lereng juga memperbesar energi angkut aliran permukaan. (Sitana Arsyad, 2010: 112).

Semakin miring lereng suatu lahan semakin besar peluang terjadinya tanah longsor, sebab gravitasi bumi semakin besar. Semakin panjang lereng maka air yang meresap maupun yang mengalir di permukaan akan semakin besar sehingga energi angkutnya akan semakin besar pula.

2.2.4. Penggunaan Lahan

Manusia dalam aktivitasnya dapat mempercepat terjadinya tanah longsor. Longsor yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia semakin lama semakin bertambah akibat bertambahnya jumlah populasi, penambahan beban (bangunan, timbunan tanah, kebocoran pipa air, reservoir), pemotongan lereng, penggalian atau penerowongan dan terjadinya getaran (Naryanto, 2001 : 27). Disamping itu, pola sebaran permukiman bersifat horizontal, sehingga banyak dijumpai pemukiman berada di daerah rawan bencana. Konsentrasi penduduk yang tidak merata (sekitar 60% bermukim di Pulau Jawa, sisanya di pulau lainnya), sehingga menimbulkan ketidak seimbangan lingkungan sehingga bencana dipercepat kejadiannya (Surono, 2003).

Pada lokasi penelitian yaitu di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupate Lumajang sangat sulit sekali menemukan suatu bentang lahan yang relatif datar dan landai. Keadaan ini membuat masyarakat harus melakukan modifikasi terhadap lahan apabila ingin membangun fasilitas umum seperti jalan dan pemukiman. Penggunaan lahan (*land use*) di lokasi penelitian dibedakan menjadi beberapa tipe, yaitu (1) Hutan atau Semak, (2) Permukiman, (3) Sawah, (4) Tegalan atau Pekarangan (5) Kebun. Secara topografi, lahan perkebunan ini tidak layak dijadikan lahan budidaya pertanian karena kelerengan yang terjal sehingga tingkat erosinya berpeluang sangat tinggi.

2.2.5. Usaha Konservasi

Secara garis besar, Usaha Konservasi lahan dibedakan menjadi dua, yaitu usaha konservasi mekanik dan vegetatif (Arsyad, S, 2010). Konservasi tanah secara mekanik adalah semua perlakuan fisik mekanis dan pembuatan bangunan yang ditujukan untuk mengurangi aliran permukaan guna menekan erosi dan meningkatkan kemampuan tanah mendukung usahatani secara berkelanjutan. Pada prinsipnya

Konservasi mekanik dalam pengendalian erosi harus selalu diikuti oleh cara vegetatif, yaitu penggunaan tumbuhan/tanaman dan sisa-sisa tanaman/tumbuhan (misalnya mulsa dan pupuk hijau), serta penerapan pola tanam yang dapat menutup permukaan tanah sepanjang tahun. Ketiga teknik konservasi tanah secara vegetatif, mekanis dan kimia pada prinsipnya memiliki tujuan yang sama yaitu mengendalikan laju erosi, namun efektifitas, persyaratan dan kelayakan untuk diterapkan sangat berbeda. Oleh karena itu pemilihan teknik konservasi yang tepat sangat diperlukan.

2.2.5.1. Teknik Konservasi Tanah Secara Vegetatif

Teknik vegetatif adalah suatu cara pengelolaan lahan miring dengan menggunakan tanaman sebagai sarana konservasi tanah (Seloliman, 1997). Tanaman penutup tanah ini selain untuk mencegah atau mengendalikan bahaya erosi juga dapat berfungsi memperbaiki struktur tanah, menambahkan bahan organik tanah, mencegah proses pencucian unsur hara dan mengurangi fluktuasi temperatur tanah.

Metode vegetatif untuk konservasi tanah dan air termasuk antara lain:

- a. Penanaman penutup lahan (*cover crop*), berfungsi untuk menahan air hujan agar tidak langsung mengenai permukaan tanah, menambah kesuburan tanah (sebagai pupuk hijau), mengurangi pengikisan tanah oleh air dan mempertahankan tingkat produktivitas tanah (Seloliman, 1997).
- b. Penanaman rumput kegunaannya hampir sama dengan penutup tanah, tetapi mempunyai manfaat lain, yakni sebagai pakan ternak dan penguat terras. Cara penanamannya dapat secara rapat, barisan maupun menurut kontur.
- c. Penggunaan sisa tanaman untuk konservasi tanah dapat berbentuk mulsa atau pupuk hijau. Dengan mulsa maka daun atau batang tumbuhan disebar di atas permukaan tanah, sedangkan dengan pupuk hijau maka sisa-sisa tanaman tersebut ditanamkan ke dalam tanah (Arsyad, 1989).

Syarat-syarat dari tanaman penutup tanah, antara lain:

- (1) Dapat berkembang dan daunnya banyak;
- (2) Tahan terhadap pangkasan;
- (3) Mudah diperbanyak dengan menggunakan biji;
- (4) Mampu menekan tanaman pengganggu;
- (5) Akarnya dapat mengikat tanah, bukan merupakan saingan tanaman pokok;
- (6) Tahan terhadap penyakit dan kekeringan;
- (7) Tidak berduri dan bersulur yang membelit.

Selain dengan penanaman tanaman penutup tanah (*cover crop*), cara vegetatif lainnya adalah:

- a. Tanaman dengan lajur berselang-seling, pada kelerengan 6–10% dengan tujuan (1) Untuk membagi lereng agar menjadi lebih pendek; (2) Untuk dapat menghambat atau mengurangi laju aliran permukaan; (3) Untuk menahan

partikel-partikel tanah yang terbawa oleh aliran permukaan. Tipe-tipe tanaman lajur berseling adalah *counter strip cropping* (penanaman berselang berdasarkan garis kontur); *field strip cropping* (digunakan untuk kelerengan yang tidak bergelombang dengan jalur dapat melewati garis kontur, tetapi tanaman tidak melewati garis kontur); *wind strip cropping* (digunakan pada lahan yang datar atau kelerengan yang tidak tajam dengan jalur tanaman tegak lurus arah angin, sehingga kadang-kadang arah alur searah dengan kelerengan); *buffer strip cropping* (lajur tanaman yang diselingi dengan lajur rumput atau legume sebagai penyangga)

- b. Menanam secara kontur (*Countur planting*), dilakukan pada kelerengan 15–18 % dengan tujuan untuk memperbesar kesempatan meresapnya air sehingga *run off* berkurang.
- c. Pergiliran tanaman (*crop rotation*).
- d. Reboisasi atau penghijauan.
- e. Penanaman saluran pembuang dengan rumput dengan tujuan untuk melindungi saluran pembuang agar tidak rusak.

2.2.5.2. Teknik Konservasi Lahan Secara Mekanik

Cara mekanik adalah cara pengelolaan lahan tegalan (tanah darat) dengan menggunakan sarana fisik seperti tanah dan batu sebagai sarana konservasi tanahnya. Tujuannya untuk memperlambat aliran air di permukaan, mengurangi erosi serta menampung dan mengalirkan aliran air permukaan (Seloliman, 1997).

Termasuk dalam metode mekanik untuk konservasi tanah dan air di antaranya pengolahan tanah. Pengolahan tanah adalah setiap manipulasi mekanik terhadap tanah yang

diperlukan untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Tujuan pokok pengolahan tanah adalah menyiapkan tempat tumbuh bibit, menciptakan daerah perakaran yang baik, membenamkan sisa-sisa tanaman dan memberantas gulma (Arsyad, 1989).

Konservasi lahan secara teknis-mekanis merupakan usaha-usaha pengawetan tanah untuk mengurangi banyaknya tanah yang hilang di daerah lahan pertanian dengan cara mekanis tertentu. Sehubungan dengan usaha-usaha perbaikan tanah secara mekanis yang ditempuh bertujuan untuk memperlambat aliran permukaan dan menampung serta melanjutkan penyaluran aliran permukaan dengan daya pengikisan tanah yang tidak merusak.

Konservasi lahan secara mekanis antara lain dapat ditempuh dengan cara :

a. Pengolahan Tanah Menurut Kontur

Pengolahan tanah menurut kontur adalah setiap jenis pengolahan tanah (pembajakan, pencangkulan, pemerataan) mengikuti garis kontur sehingga terbentuk alur-alur dan jalur tumpukan tanah yang searah kontur dan memotong lereng. Alur-alur tanah ini akan menghambat aliran air di permukaan dan mencegah erosi sehingga dapat menunjang konservasi di daerah kering. Keuntungan utama pengolahan tanah menurut kontur adalah terbentuknya penghambat aliran permukaan yang memungkinkan penyerapan air dan menghindari pengangkutan tanah. Oleh sebab itu, pada daerah beriklim kering pengolahan tanah menurut kontur juga sangat efektif untuk konservasi ini.

b. Pembuatan Terras

Pembuatan terras adalah untuk mengubah permukaan tanah miring menjadi bertingkat-tingkat untuk mengurangi kecepatan aliran permukaan dan menahan serta menampungnya agar lebih banyak air yang meresap ke dalam tanah melalui proses infiltrasi (Sarief, 1986). Menurut Arsyad (1989), pembuatan terras berfungsi untuk mengurangi panjang lereng dan menahan air sehingga mengurangi kecepatan dan jumlah aliran permukaan dan memungkinkan penyerapan oleh tanah, dengan demikian erosi berkurang. (Idjudin, A. Abas. 2011).

2.2.5.3. Teknik Konservasi Lahan Secara Kimia

Kemantapan struktur tanah merupakan salah satu sifat tanah yang menentukan tingkat kepekaan tanah terhadap erosi. Yang dimaksud dengan cara kimia dalam usaha pencegahan erosi, yaitu dengan pemanfaatan soil conditioner atau bahan-bahan pemantap tanah dalam hal memperbaiki struktur tanah sehingga tanah akan tetap resisten terhadap erosi (Kartasapoetra dan Sutedjo, 1985).

Bahan kimia sebagai *soil conditioner* mempunyai pengaruh yang besar sekali terhadap stabilitas agregat tanah. Pengaruhnya berjangka panjang karena senyawa tersebut tahan terhadap mikroba tanah. Permeabilitas tanah dipertinggi dan erosi berkurang. Bahan tersebut juga memperbaiki pertumbuhan tanaman semusim pada tanah liat yang berat (Arsyad, 1989).

Penggunaan bahan-bahan pemantap tanah bagi lahan-lahan pertanian dan perkebunan yang baru dibuka sesungguhnya sangat diperlukan mengingat:

- a. Lahan-lahan bukaan baru kebanyakan masih merupakan tanah-tanah virgin yang memerlukan banyak perlakuan agar dapat didayagunakan dengan efektif.
- b. Pada waktu penyiapan lahan tersebut telah banyak unsur-unsur hara yang terangkut.
- c. Pengerjaan lahan tersebut menjadi lahan yang siap untuk kepentingan perkebunan, menyebabkan banyak terangkut atau rusaknya bagian *top soil*, mengingat pekerjaannya menggunakan peralatan-peralatan berat seperti traktor, bulldozer dan alat-alat berat lainnya.

2.3. Penelitian Sebelumnya

Penelitian tentang longsor telah banyak dilakukan, berikut ini adalah beberapa penelitian tentang longsor:

Tabel 2.2. Penelitian Terdahulu Tentang Tanah Longsor

No	Judul Penelitian	Peneliti	Tujuan	Metode	Variabel	Hasil
1	Identifikasi Kejadian longsor dan Penentuan Faktor-faktor Utama Penyebabnya Di Kecamatan Babakan Kabupaten Bogor (2008)	Ahmad Danil Effendi	Mengetahui sebaran lokasi dan karakter pola kejadian longsor serta menentukan faktor penyebab longsor.	SIG	Jenis tanah, Tekstur tanah, Kepekaan Erosi, Ketebalan tanah, Tutupan Vegetasi, Infrastruktur, kemiringan lereng, Bentang lahan, Geologi, Curah Hujan, Kejadian Longsor Sebelumnya	Sebaran Lokasi longsor, Faktor-faktor Penyebab longsor

No	Judul Penelitian	Peneliti	Tujuan	Metode	Variabel	Hasil
2	Identifikasi Daerah Kerawanan Longsor di Kabupaten Bogor Jawa Barat (2008)	Bayu Septianto Satrio Utomo	<ol style="list-style-type: none">1. Identifikasi kemungkinan dan penyebab terjadinya longsor pada daerah-daerah yang berbahan induk vulkanik.2. Memetakan daerah-daerah di sekitar Kabupaten Bogor yang berpotensi terjadinya longsor.	<ol style="list-style-type: none">1. Analisis data statistik2. Analisis Data Spasial	panjang lereng, kemiringan lereng, tipe penggunaan lahan, kerapatan vegetasi dan formasi geologi	Faktor utama penyebab longsor adalah kemiringan lereng, tipe penggunaan lahan dan tingkat kerapatan vegetasi.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Metode ialah suatu prosedur atau cara untuk mengetahui sesuatu yang mempunyai langkah-langkah sistematis. Sedangkan metodologi ialah suatu pengkajian dalam mempelajari peraturan-peraturan suatu metode. Jadi, metodologi penelitian ialah suatu pengkajian dalam mempelajari peraturan-peraturan yang terdapat dalam penelitian (Usman: 42).

Salah satu unsur terpenting dalam metode penelitian adalah penggunaan metode ilmiah tertentu yang digunakan sebagai sarana untuk mengidentifikasi besar kecilnya objek atau gejala serta mencari pemecahan masalah yang sedang diteliti, sehingga hasil penelitian yang diperoleh bisa dipertanggungjawabkan kebenarannya secara ilmiah.

3.1. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

3.1.1. Tempat Penelitian

Penelitian identifikasi dan penentuan faktor-faktor penyebab tanah longsor merupakan suatu studi kasus terhadap berbagai kasus longsor yang terjadi di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang. Peta lokasi penelitian terdapat pada lampiran A (halaman 68) dan lampiran B (halaman 69).

3.1.2. Waktu Penelitian

Penelitian identifikasi dan penentuan faktor-faktor utama penyebab tanah longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang dilaksanakan pada Bulan Oktober 2015 – Desember 2016.

3.2. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam melakukan penelitian identifikasi dan penentuan faktor-faktor penyebab tanah longsor, terdiri dari:

- Daftar isian yang digunakan sebagai pedoman dalam menentukan jenis data yang dikumpulkan untuk menjawab analisis faktor-faktor penyebab

terjadinya longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang (Terdapat dalam lampiran F halaman)

- Alat-alat untuk pengukuran lapangan, seperti :
 1. Peta RBI Digital Indonesia lembar 1607-533 Senduro Skala 1 : 25.000 untuk mengetahui batas wilayah, penggunaan lahan, dan titik sampel penelitian
 2. *GPS Essensial*, untuk mengetahui posisi geografis secara tepat berdasarkan sinyal satelit dan ketinggian tempat
 3. Handlevel untuk mengukur sudut kemiringan lereng
 4. Meteran atau pita ukur untuk mengukur kedalaman tanah
- Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Software* SPSS Versi 24 dan *Arch View* 3.4

3.3. SUMBER DATA PENELITIAN

Untuk menjawab tujuan penelitian identifikasi dan penentuan faktor-faktor penyebab tanah longsor digunakan data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil pengukuran dan pengamatan berbagai kejadian longsor di lokasi kajian berdasarkan daftar isian yang telah disiapkan. Data sekunder merupakan berbagai data pendukung yang diperoleh dari berbagai sumber, antara lain : Badan Nasional Penanggulangan Bencana Daerah (BNPBD) Kabupaten Lumajang, Pemerintah Daerah Kabupaten Lumajang, Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Senduro dan berbagai referensi penunjang lainnya.

Pemilihan lokasi penelitian dilakukan berdasarkan peta kerawanan longsor untuk Kabupaten Lumajang yang dikeluarkan oleh Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMBG) Tahun 2016 (Terdapat di lampiran E, halaman 71) dan Badan Nasional Penanggulangan Bencana Daerah (BNPBD) Kabupaten Lumajang. Laporan ini menyebutkan terdapat 3 kecamatan di Kabupaten Lumajang ini termasuk wilayah kecamatan dengan tingkat kerawanan longsor tinggi, yaitu Kecamatan Senduro, Kecamatan Candipuro, dan Kecamatan Pronojiwo. Peneliti memilih fokus penelitian pada

Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang karena Desa Argosari lebih menarik untuk diteliti dibandingkan dengan desa lainnya.

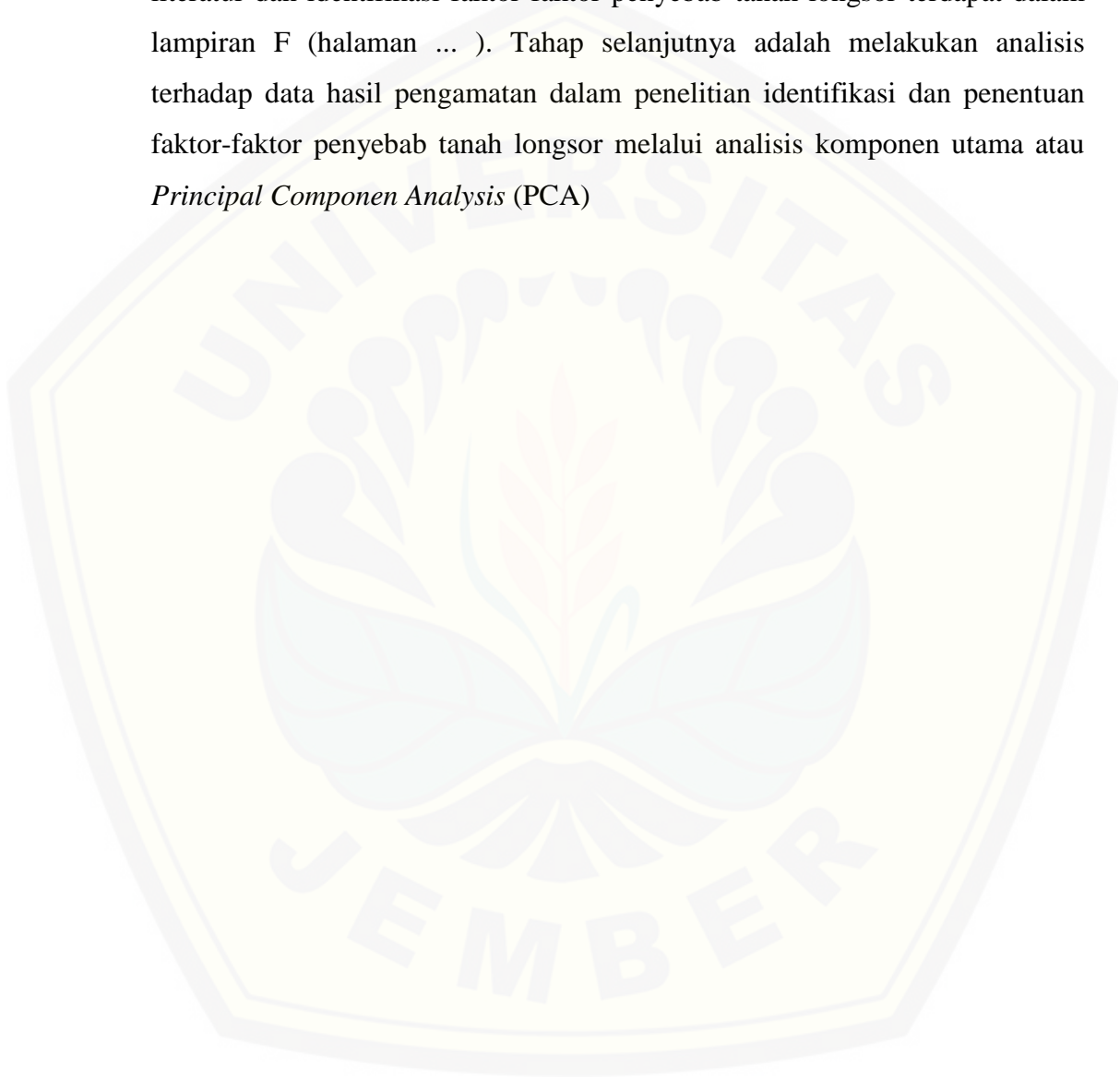
3.4. OBSERVAI DAN PENGUMPULAN DATA

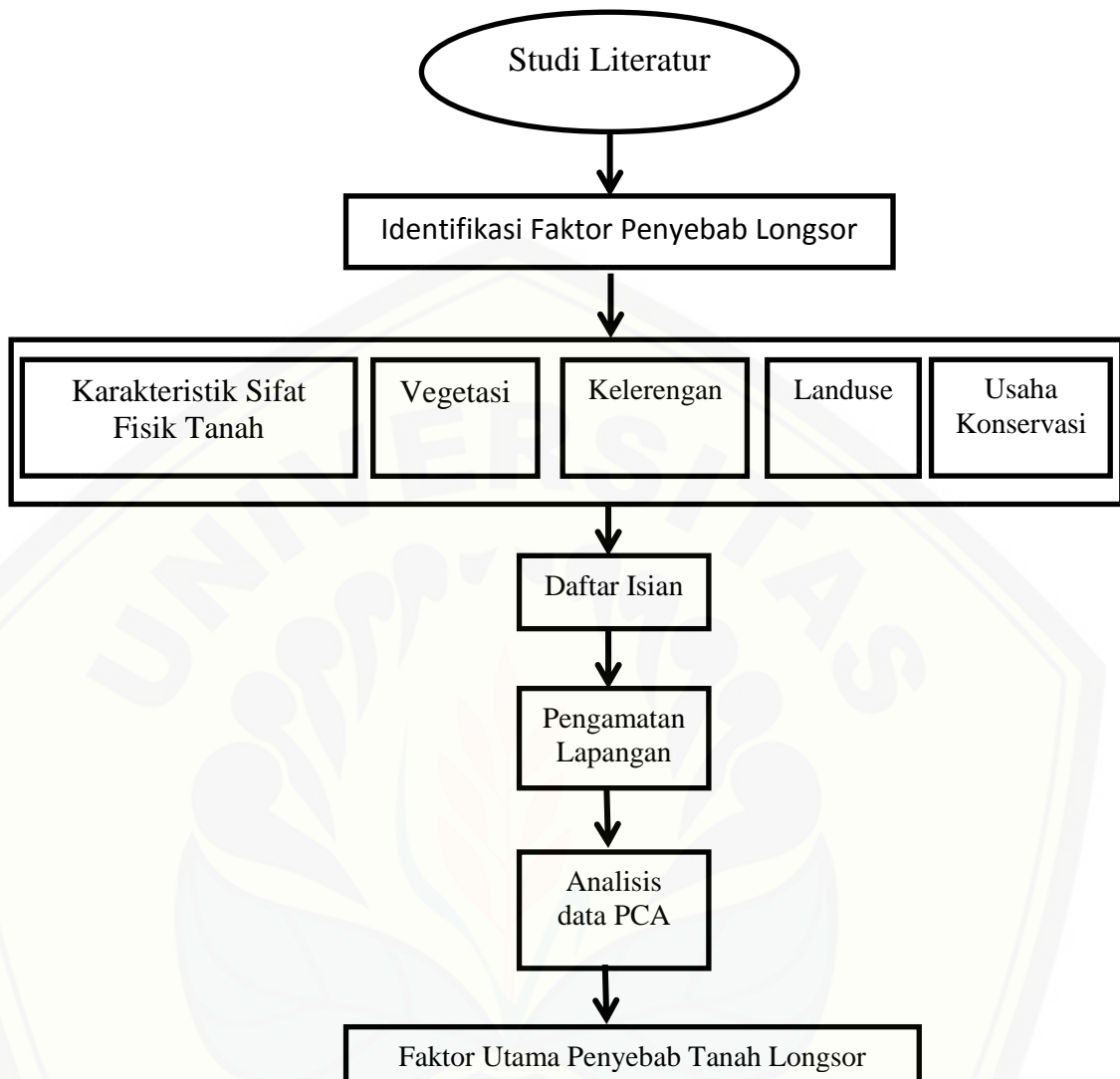
Observasi dan pengumpulan data lapangan dilakukan setelah faktor-faktor penyebab terjadinya tanah longsor dapat teridentifikasi. Proses identifikasi dan pemilihan parameter yang akan diamati berdasarkan atas kondisi wilayah penelitian dan hasil kajian pustaka. Dalam hal ini pertimbangan teoritis (hasil studi pustaka) dan faktor kondisi fisik wilayah penelitian menjadi acuan dalam menetapkan berbagai faktor penyebab tanah longsor. Kondisi wilayah yang menjadi pertimbangan untuk menetapkan suatu parameter antara lain :

1. Keadaan longsor (*landslide*), yaitu : tipe longsor, kondisi zona (wilayah) di sekitar lokasi atau titik longsor, keadaan pergerakan longsor (aktif pasif) dan volume timbunan material longsor. Selanjutnya parameter ini menjadi *independent factor* (Y) untuk diidentifikasi dan membangun model hubungan faktor-faktor penyebab tanah longsor.
2. Keadaan vegetasi, yaitu : jenis vegetasi tutupan lahan (*land cover*) dan jenis tanaman
3. Karakteristik fisik tanah, yaitu : ketebalan tanah (solum), warna tanah, intensitas atau tingkat erosi yang terjadi pada lokasi longsor dan tekstur tanah
4. Kelerengan, yaitu : panjang lereng dan kemiringan lereng.
5. Penggunaan lahan (*landuse*), yaitu : hutan atau semak, permukiman, sawah, tegalan atau pekarangan, kebun.
6. Usaha konservasi, yaitu upaya yang dilakukan dalam rangka mencegah terjadinya bahaya longsor : pembuatan teras, bronjong penahan tebing dan pembuatan saluran pengairan.

Pemilihan berbagai variabel tersebut di atas merupakan upaya untuk mencari korelasi atau keterkaitan terhadap longsor di lokasi penelitian. Pada tahap awal, seluruh faktor tersebut diasumsikan memiliki kontribusi sama

terhadap kejadian longsor (keadaan zona longsor). Secara garis besar tahapan penelitian identifikasi dan penentuan faktor-faktor utama penyebab tanah longsor terdapat pada Gambar 3.1 (halaman 33). Daftar isian yang digunakan sebagai pedoman untuk pengamatan lapangan disusun berdasarkan hasil studi literatur dan identifikasi faktor-faktor penyebab tanah longsor terdapat dalam lampiran F (halaman ...). Tahap selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap data hasil pengamatan dalam penelitian identifikasi dan penentuan faktor-faktor penyebab tanah longsor melalui analisis komponen utama atau *Principal Componen Analysis* (PCA)





Gambar 3.1. Tahapan Penelitian Analisis Faktor Utama Penyebab Tanah Longsor

3.5. Metode Analisis Data

Secara empiris, untuk menjawab tujuan penelitian dilakukan 2 pendekatan, yaitu (1) untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab tanah longsor yang terjadi di lokasi kajian dilakukan melalui analisis deskriptif, dan (2) penentuan atau analisis faktor penyebab tanah longsor dilakukan dengan metode Analisis Komponen Utama atau *Principal Component Analysis* (PCA)

Untuk menjawab tujuan penelitian, maka dilakukan analisis secara deskriptif. Identifikasi karakteristik tanah longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang diawali dengan menginventarisasi jenis longsor yang terjadi dengan memperhatikan berbagai kondisi lingkungan yang terdapat di sekitar lokasi kejadian (zona longsor). Berbagai faktor yang diduga menjadi penyebab tanah longsor diidentifikasi dan dianalisis. Selain dari hasil investigasi tersebut, wawancara dengan penduduk setempat dilakukan untuk mendapatkan informasi guna mendeskripsikan tipologi tanah longsor yang terjadi di wilayah kajian. Selanjutnya menentukan faktor-faktor penyebab tanah longsor. Analisis dilakukan terhadap seluruh set data hasil pengamatan dan pengumpulan data lapangan. Secara keseluruhan data yang terkumpul dapat dikategorikan dalam 2 (dua) bentuk data, yaitu data kuantitatif dan kualitatif. Selanjutnya keseluruhan data yang berkategori kuantitatif diberi skor seperti yang terdapat pada Tabel 3.1 (halaman 35). Dari keseluruhan data yang telah terkumpul selanjutnya ditentukan faktor yang paling berpengaruh dan menghilangkan faktor yang memiliki korelasi paling rendah menggunakan metode analisis komponen utama. Pemilihan variabel yang diamati didasarkan pada kondisi lokasi penelitian yang sering mengalami kejadian tanah longsor. Penentuan nilai (skor) tiap variabel yang digunakan dalam identifikasi dan penentuan faktor-faktor penyebab tanah longsor menunjukkan jumlah suatu variabel ditemukan dalam kejadian longsor. Artinya semakin besar nilai (skor) yang diberikan pada variabel tertentu semakin sering ditemukan variabel tersebut dalam kejadian longsor.

Seluruh nilai hasil pengukuran dimasukkan langsung dalam rekapitulasi hasil pengukuran. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sebaran data secara apa adanya dan faktor-faktor tersebut dapat memberikan gambaran kondisi lingkungan dimana tanah longsor tersebut ditemukan.

Tabel 3.1. Variabel yang Digunakan dalam Penelitian Tanah Longsor

Variabel	Variabel Penjelas	Skor	Kategori
Respon (Y)			
Keadaan Longsor	Y ₁ Tingkat Bahaya Tanah Longsor	1	Sangat Rendah
		2	Rendah
		3	Sedang
		4	Tinggi
		5	Sangat Tinggi
Prediktor (X)			
Karakteristik Fisik Tanah (X ₁)	V ₁ Ketebalan tanah	1	< 25 Cm
		2	25-50 Cm
		3	51-90 Cm
		4	91-120 Cm
		5	>120 Cm
<i>Sumber : Arsyad (2000) dengan modifikasi</i>			
	V ₂ Warna tanah	1	Dark Brown (coklat gelap)
		2	Reddish Brown
		3	Yellowish Red
		4	Dark Red
		5	Red (merah)
<i>Sumber : SK Mentan Nomor 837/Kpts/Um/11/80 (diolah)</i>			
	V ₂ Erosi	1	Rendah /tidak peka
		2	Sedang / tidak peka
		3	Tinggi / kurang peka
		4	Sangat tinggi/peka
		5	Amat sangat tinggi/sangat peka
<i>Sumber : SK Mentan Nomor 837/Kpts/Um/11/80 (diolah)</i>			
	V ₄ Tekstur tanah	1	Tanah bertekstur kasar, meliputi : tekstur pasiran dan pasir geluhan
		2	Tanah bertekstur agak kasar, meliputi : tekstur geluh pasiran dan geluh pasiran sangat halus
		3	Tanah bertekstur sedang, meliputi : tekstur geluh, pasiran sangat halus, geluh, geluh debu, dan abu
		4	Tanah bertekstur agak halus, meliputi tekstur geluh lempungan, pasiran, dan geluh lempung debu
		5	Tanah bertekstur halus, meliputi tekstur lempung berpasir, lempung debu dan lempung
<i>Sumber : Arsyad (2000) dengan modifikasi</i>			

Variabel	Variabel Penjelas	Skor	Kategori
Keadaan Vegetasi (X ₂)	V ₅ Kerapatan vegetasi	1	75% - 100%
		2	50% - 74%
		3	25% - 49%
		4	10% - 24%
		5	< 10 %
<i>Sumber : Van Zuidam, 1979 dalam Arsyad</i>			
Lereng (X ₃)	V ₆ Panjang Lereng	1	>50 meter
		2	50-100 meter
		3	101-200 meter
		4	201-500 meter
		5	>500 meter
<i>Sumber: SK Mentan Nomor 837/Kpts/Um/11/80 (diolah)</i>			
	V ₇ Slope	1	0-8%
		2	8% - 15%
		3	16% - 25%
		4	26% - 45%
		5	>45%
<i>Sumber: SK Mentan Nomor 837/Kpts/Um/11/80 (diolah)</i>			
Landuse (X ₄)	V ₈ Penggunaan lahan	1	Hutan atau semak
		2	Permukiman
		3	Sawah
		4	Tegalan atau pekarangan
		5	Kebun
<i>Sumber : Arsyad (2000)</i>			
Usaha Konservasi (X ₅)	V ₉ Usaha Konservasi	1	Bronjong penahan
		2	Saluran air
		3	Pembuatan teras
		4	Bangunan penangkap sedimen
		5	Tidak ada
<i>Sumber : Arsyad (2000)</i>			

3.6. ANALISIS KOMPONEN UTAMA

Penelitian dengan menggunakan banyak variabel sulit untuk dapat langsung menarik kesimpulan. Untuk menganalisa dengan cara yang lebih mudah tanpa mengurangi atau menghilangkan informasi yang berharga dari data yang diperoleh, maka digunakan analisis komponen utama. Metode ini ditemukan oleh Pearson (1901) yang kemudian dikembangkan oleh Hotteling (1993). Menurut Widarjono (2010) analisis komponen utama merupakan teknik analisis statistik untuk mentransformasi variabel-variabel asli yang masih saling berkorelasi satu dengan yang lain menjadi satu set variabel baru

yang tidak berkorelasi lagi. Variabel-variabel baru itu disebut sebagai komponen utama yang merupakan kombinasi linier dari variabel-variabel asli. Keragaman total adalah:

$$\text{Var} = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p$$

dimana $\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p$ adalah akar ciri komponen utama.

Besarnya proporsi dari varian total populasi yang dapat diterangkan oleh komponen utama ke- j adalah:

$$\text{Proporsi } j = \frac{\lambda_j}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p} \times 100\% ; \quad j = 1, 2, \dots, p$$

sehingga nilai proporsi dari varian total yang dapat diterapkan oleh komponen utama secara bersama-sama adalah semaksimal mungkin dengan meminimalisasi informasi yang hilang. Meskipun jumlah komponen utama berkurang dari variabel asal tetapi informasi yang diberikan tidak berubah. Menurut Widarjono (2010), pemilihan komponen utama yang digunakan adalah jika nilai akar cirinya lebih dari 1 ($\lambda_j > 1$). Jika ukuran dari variabel asal tidak sama, maka setiap nilai pengamatan ditransformasikan ke nilai baku Z (distandardisasi).

Langkah selanjutnya dalam analisis ini adalah melakukan pengujian terhadap matriks korelasi yang digunakan untuk melihat keeratan hubungan antara variabel satu dengan yang lainnya menggunakan uji Keyser Mayer Olkin. Syarat utama dari analisis faktor adalah terdapatnya hubungan linier antara variabel-variabel yang akan dianalisis. Selanjutnya untuk mengetahui apakah data layak dianalisis dengan analisis faktor digunakan nilai statistik Kaiser Mayer Olkin (KMO) untuk mengukur kecukupan samplingnya. Adapun formula untuk menghitung KMO sebagai berikut:

$$KMO = \frac{\sum \sum_{i=j} r_{ij}^2}{\sum \sum r_{ij}^2 + \sum \sum a_{ij}^2}$$

dimana : r_{ij} = koefisien korelasi
 a_{ij} = koefisien korelasi parsial

Nilai KMO yang kecil mengindikasikan bahwa penggunaan analisis faktor harus dipertimbangkan kembali, karena korelasi antar variabel tidak dapat diterangkan oleh variabel lain. Widarjono (2010) menetapkan karakteristik pengukuran nilai KMO sebesar:

- $0,90 < KMO \leq 1,00$ data sangat baik untuk analisis faktor
- $0,80 < KMO \leq 0,90$ data baik untuk analisis faktor
- $0,70 < KMO \leq 0,80$ data agak baik untuk analisis faktor
- $0,60 < KMO \leq 0,70$ data lebih dari cukup untuk analisis faktor
- $0,50 < KMO \leq 0,60$ data cukup untuk analisis faktor
- $KMO \leq 0,50$ data tidak layak untuk analisis faktor

Dengan analisis PCA peneliti dapat mereduksi variabel yang dalam hal ini adalah faktor-faktor penyebab tanah longsor dari 9 variabel menjadi 3 komponen (faktor) utama yang saling orthogonal. Jumlah faktor tersebut dibatasi pada akar ciri (*eigenvalue*) = 1.

3.7. Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linier berganda merupakan salah satu metode analisis yang sesuai jika masalah penelitian meliputi sebuah variabel tak bebas (*dependent variable*) yang dianggap berhubungan dengan dua atau lebih variabel bebas (*independent variable*). Analisis regresi linier berganda dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kontribusi masing-masing faktor penyebab tanah longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang yang terbentuk dari hasil analisis komponen utama. Data yang digunakan dalam analisis regresi linier berganda adalah data kuantitatif, baik untuk variabel bebas maupun variabel tak bebas. Pemakaian data kualitatif pada variabel bebas dimungkinkan dengan mengubahnya menjadi variabel boneka (*dummy variable*)

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab 4, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut : berdasarkan hasil analisis faktor utama penyebab tanah longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang, faktor-faktor yang memiliki pengaruh dalam penyebab terjadinya bencana tanah longsor adalah faktor kedalaman tanah (V_1), panjang lereng (V_6), penggunaan lahan (V_8), usaha konservasi (V_9), dan erosi (V_3). Faktor-faktor tersebut yang memiliki kontribusi tertinggi dalam penyebab tanah longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang adalah penggunaan lahan (V_8) dan kedalaman tanah (V_1)

5.2. SARAN

Antisipasi bencana tanah longsor di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang :

1. Untuk masyarakat dan petani Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang

Menerapkan pola pengelolaan lahan untuk budidaya tanaman perkebunan yang sesuai dengan azas pelestarian lingkungan. Sistem penanaman yang disarankan penulis adalah dengan sistem agroforestri. Sistem agroforestri dilakukan dengan penanaman campur antara tanaman pertanian dengan tanaman keras (seperti cemara gunung) diharapkan mampu menghasilkan produktifitas lahan yang tinggi, sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Dengan adanya kombinasi antara tanaman semusim dengan tanaman keras diharapkan (1) Tanaman semusim seperti bawang daun, kubis, wortel,

dan kentang mampu menghasilkan pendapatan jangka pendek yang periodik (2) Budidaya tanaman keras seperti cemara gunung mampu memberikan perlindungan jangka panjang terhadap kestabilan tanah, karena akar-akar tanaman keras mampu mencengkram tanah dapat mengurangi potensi terjadinya bencana tanah longsor.

2. Untuk Badan Nasional Penanggulangan Bencana Daerah (BNPBD) Kabupaten Lumajang

- Pemantauan daerah rawan longsor dan dilakukan secara terus-menerus dengan tujuan untuk mengetahui mekanisme gerakan tanah dan faktor penyebabnya serta mengamati gejala kemungkinan akan terjadinya longsor
- Pengembangan dan penyempurnaan manajemen mitigasi gerakan tanah secara berkelanjutan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi informasi dan menggalang kebersamaan segenap lapisan masyarakat.
- Menyusun Peta Kawasan Rawan Bencana Tanah Longsor yang digunakan secara disiplin dalam penataan ruang dan kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Widarjono. (2010). Analisis Statistika Multivariat Terapan. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Arsyad, Sitanala. 2010. Konservasi Tanah dan Air Edisi Kedua. IPB Press. Bogor.
- Asdak, C. 2003. Faktor Hutan, Geomorfologi, dan Anomali Iklim pada Bencana Longsor di Hulu DAS Cimanuk. Prosiding Semiloka Mitigasi Bencana Longsor Di Kabupaten Garut. Pemerintah Kabupaten Garut.
- [BALINTAN] Balai Penelitian Tanah, 2004. Petunjuk Teknis Pengamatan Tanah. Bogor.
- [BAPEKA] Badan Perencanaan Kabupaten Lumajang, 2015. Data Biofisik dan Penggunaan Lahan di Kabupaten Garut. Lumajang.
- [BPN] Badan Pertanahan Nasional Kabupaten Lumajang, 2015. Luas dan Penggunaan Lahan di Kabupaten Lumajang. Lumajang.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Lumajang. Statistik Daerah Kecamatan Senduro. 2016. Lumajang
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Lumajang. Lumajang Dalam Angka. 2016. Lumajang
- Bhandari, R.K. 1995. Pattern of Subsidence in Landslide. Di Dalam : Barends, F.B.J., F.J.J. Brouwer, F.H. Schroer, editor. 1995. Land Subsidence.
- Darsoatmojo, A. dan Soedradjat, G.M. 2002. Bencana Tanah Longsor Tahun 2001. Year Book Mitigasi Bencana Tahun 2001.
- Das, B.M. 1993. mekanika Tanah (prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis). Diterjemahkan : Endah, N.M dan I.B.M. Surya. Erlangga. Jakarta.
- Direktorat Geologi Tata Lingkungan, 2000. Identifikasi Daerah Rawan Bencana Serta Solusi Penanganannya. Bandung.
- [FATETA] Fakultas Teknologi Pertanian. 2002. Laporan Akhir Identifikasi Penyusunan Rencana Tindak Penanggulangan Daerah Rawan Bencana di Kabupaten Garut. IPB. Bogor.
- Hanfiah, Kemas Ali. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo. Jakarta

- Hardiyatmo, Hary Christady. 1992. Mekanika Tanah I. Gramedia. Jakarta
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2006. Mekanika Tanah II. Gramedia. Jakarta
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2006. Penanganan Tanah Longsor dan Erosi. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
- Heath, W. and Sarosa, B.S. 1988. Natural Slope Problems Related to Roads in Java Indonesia. Proc. Of the 2nd International Conference on Geomechanics in Tropical Soils. Singapore, pp 259-266.
- Hirawan, F. 1997. Perilaku Tanah Ekspansif dan Peningkatan Parameter Ketahanan Oleh Peran Vegetasi. Buletin Geologi Tata Lingkungan No. 19. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Hudson, N. 1981. Soil Conservation. Ed. 2 nd. Cornell University Press. New York.
- Karson, M.J. 1982. Multivariate Statistical Methods. The Iowa State University Press. Ames, Iowa.
- Karnawati, D. 2001. Bencana Alam Gerakan Tanah Indonesia Tahun 2000 (Evaluasi dan rekomendasi). Jurusan Teknik Geologi. Fakultas Teknik. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Lumajang Dalam Angka. 2016. BPS. Lumajang
- Mustafiril, 2003. Analisis Stabilitas Lereng Untuk Konservasi Tanah dan Air Di Kecamatan Banjarwangi Kabupaten Garut. (Thesis). Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Naryanto, N.S. 2001. Evaluasi dan Mitigasi Bencana Tanah Longsor di Pulau Jawa tahun 2002. BPPT. Jakarta.
- Notosiswojo, S., dan Projosumarto. 1984. Pengantar Analisis Kemantapan Lereng. Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknologi Mineral. ITB. Bandung.
- Olson, G.W. 1981. Soil and the Enviroment – A Guide to Soil Surveys and Their Application. Chapman and Hall, New York.
- Subowo, E. 2003. Pengenalan Gerakan Tanah. Pusat Volkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. Bandung

Sutikno, 1997. Penanggulangan Tanah Longsor. Bahan Penyuluhan Bencana Alam Gerakan Tanah. Jakarta.

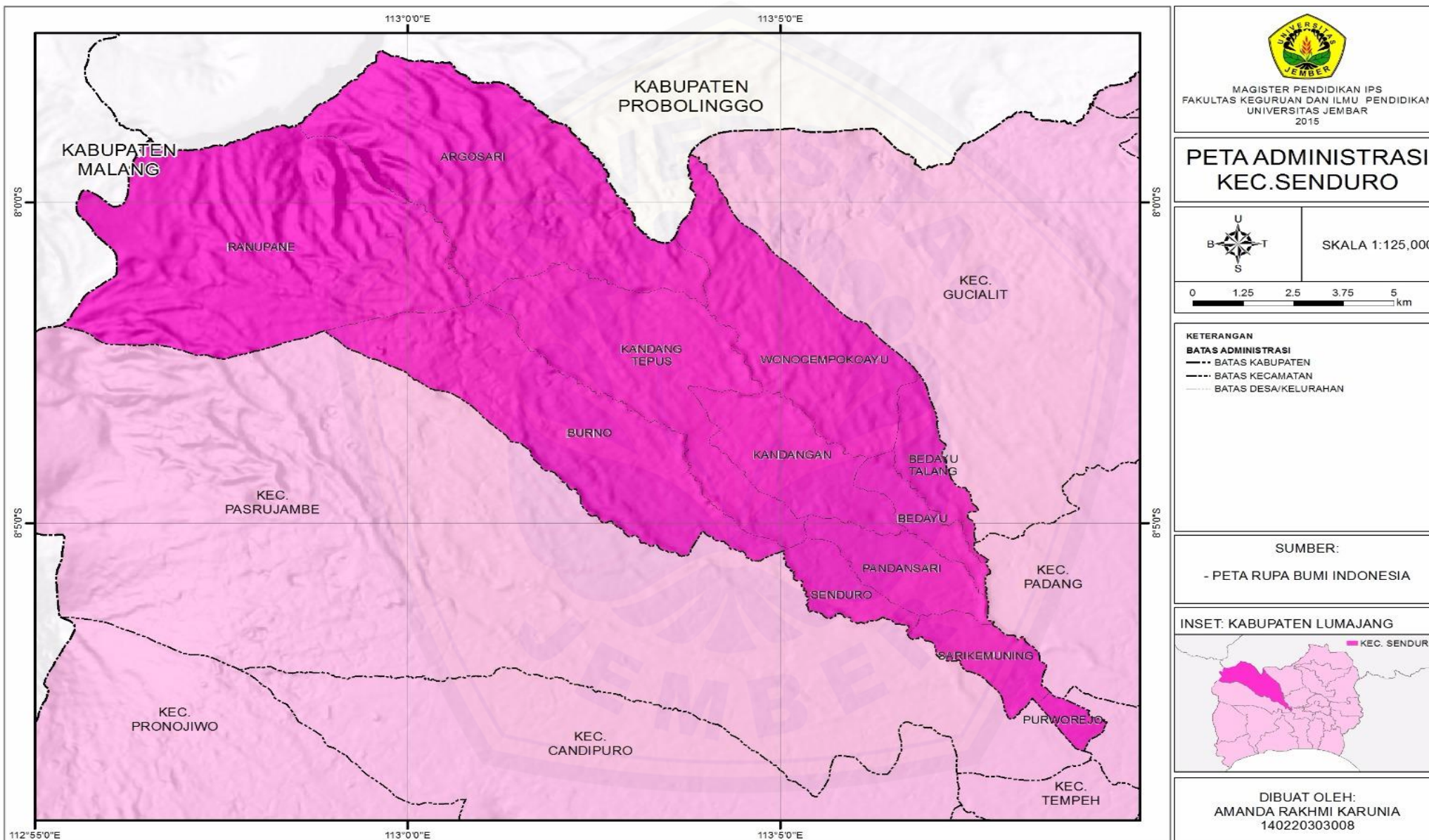
Sutikno, 2001. Tanah Longsor Goyang Pulau Jawa. Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. Bandung.



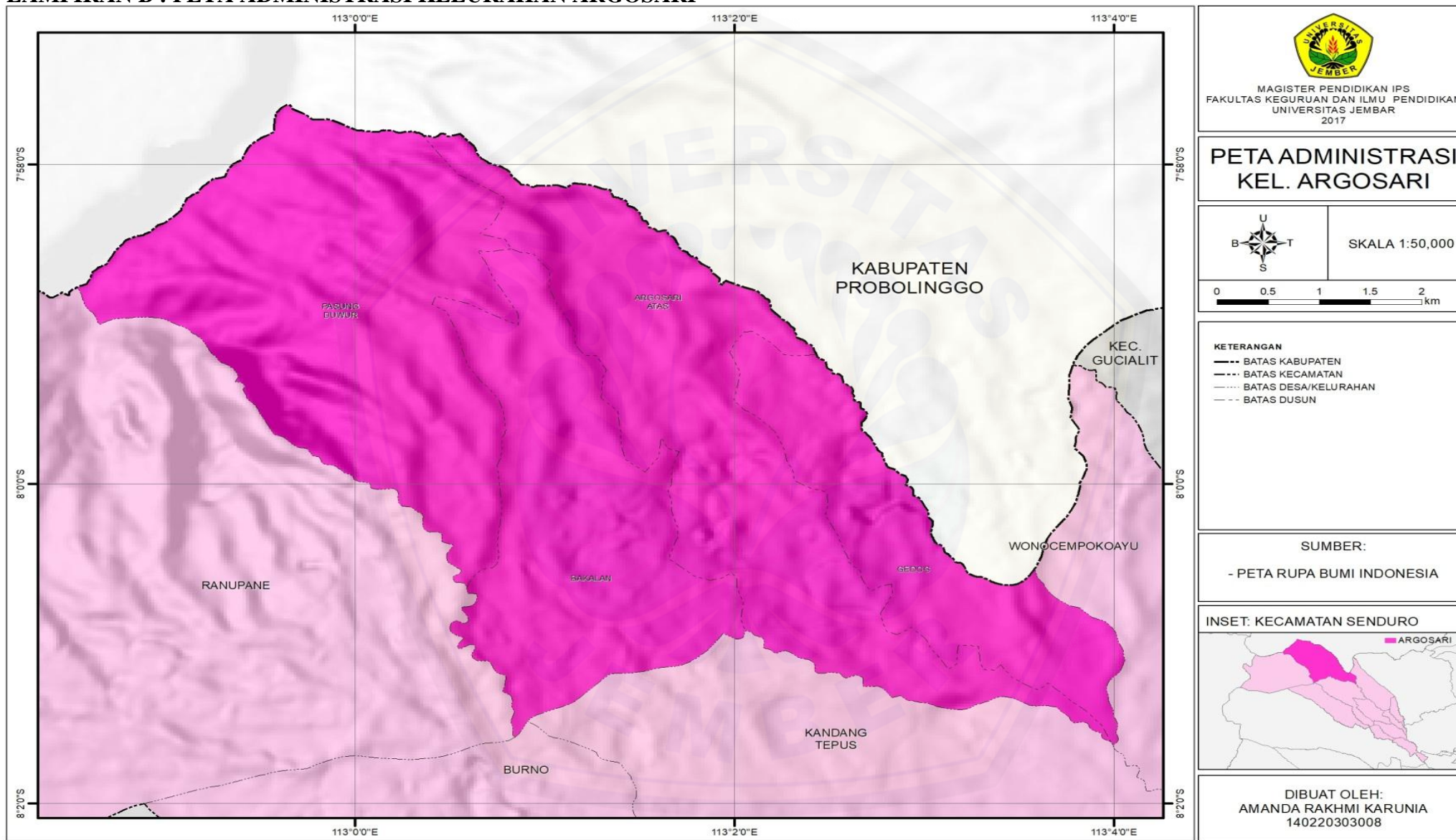


LAMPIRAN

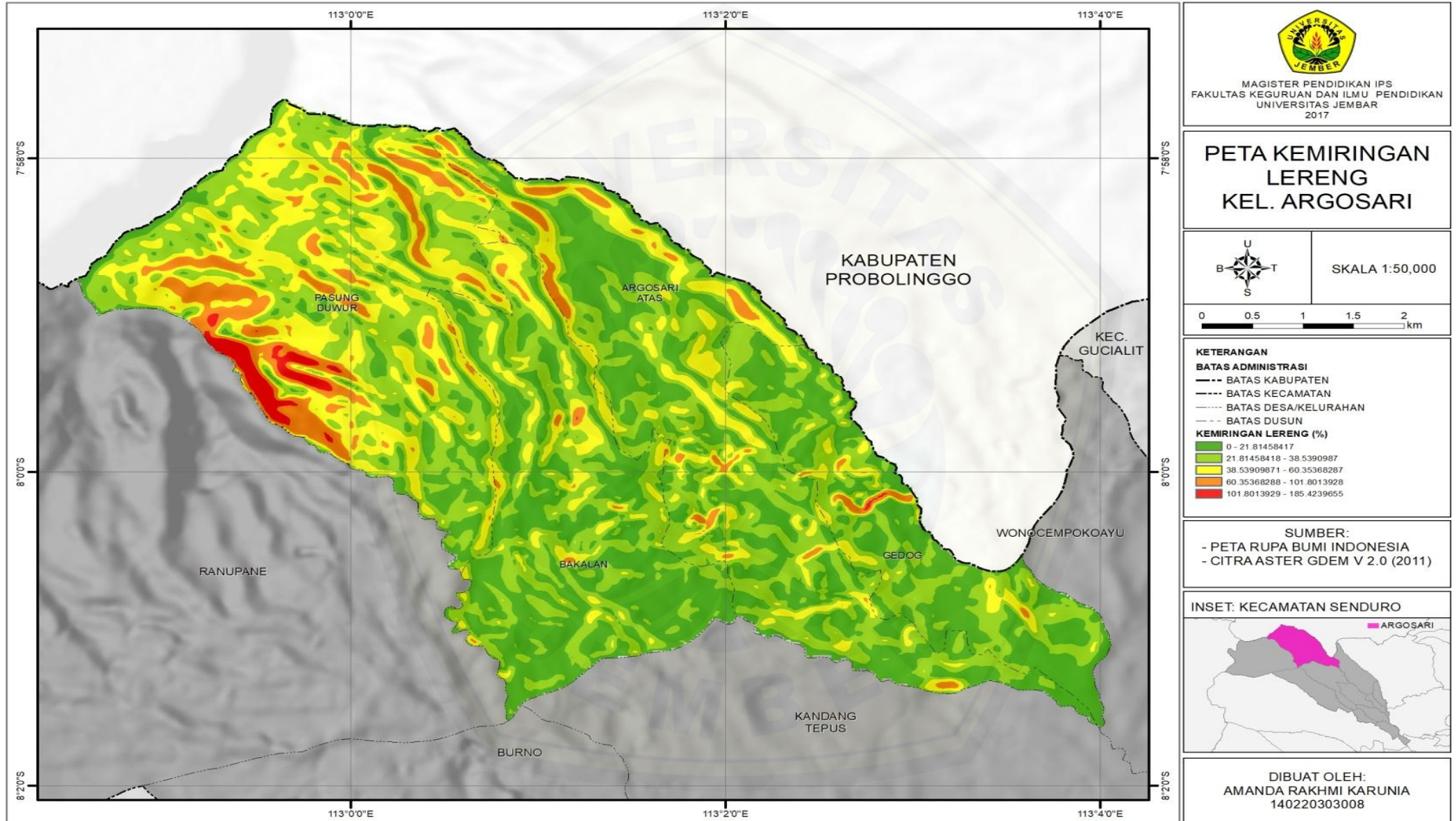
LAMPIRAN A : PETA ADMINISTRASI KECAMATA SENDURO



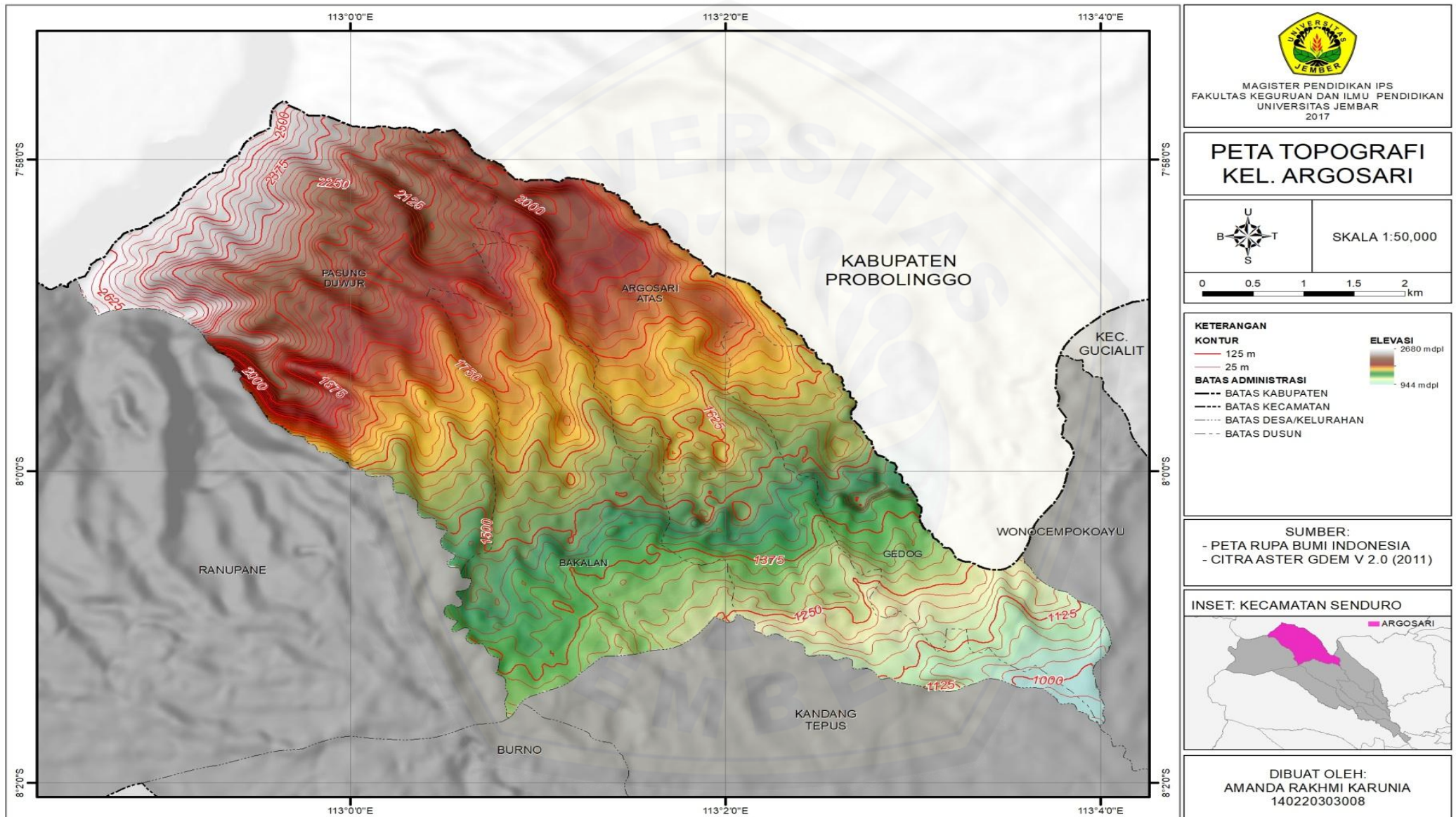
LAMPIRAN B : PETA ADMINISTRASI KELURAHAN ARGOSARI



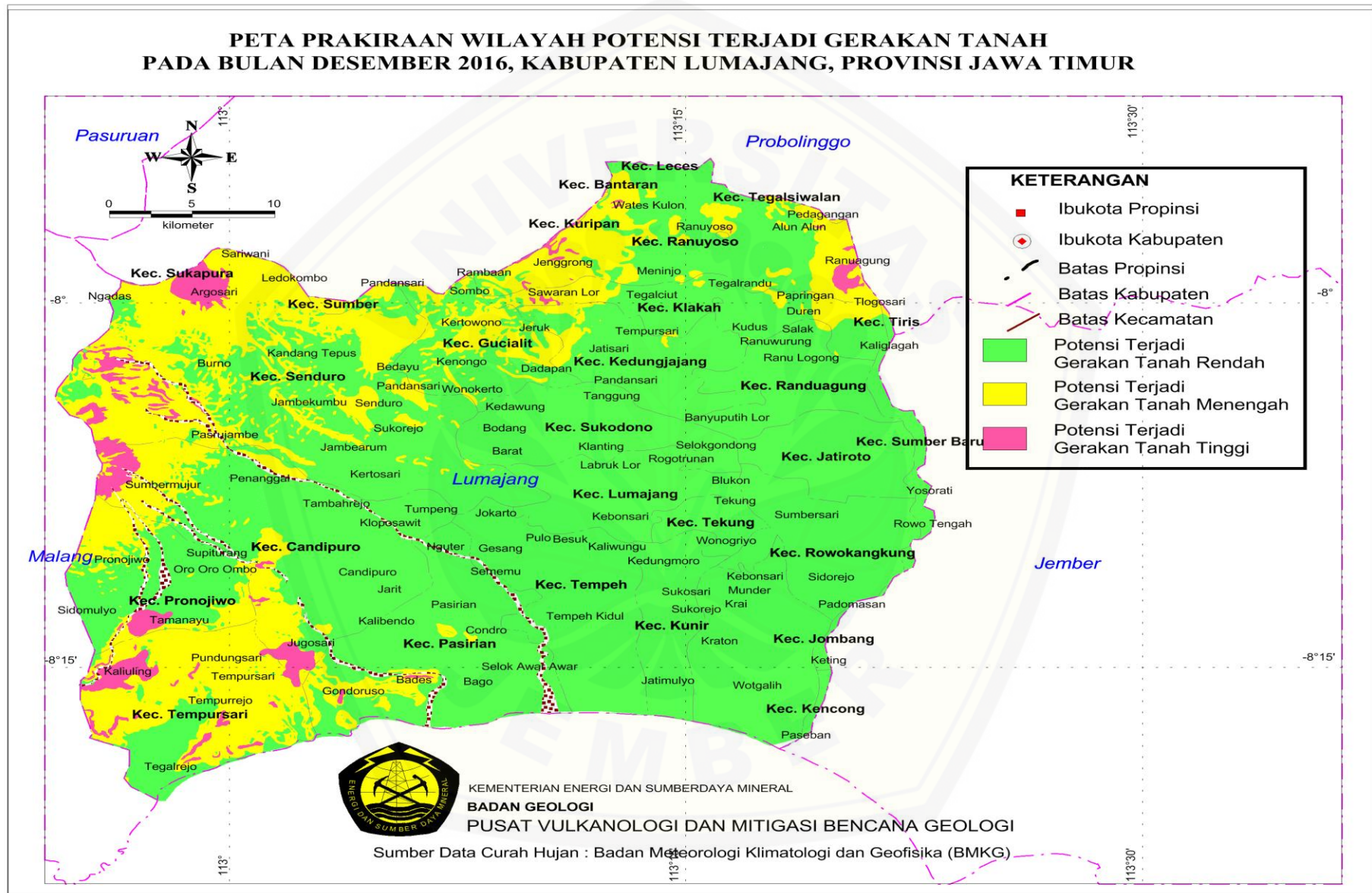
LAMPIRAN C : PETA KEMIRINGAN LERENG DAERAH PENELITIAN



LAMPIRAN D : PETA TOPOGRAFI DAERAH PENELITIAN



LAMPIRAN E : PETA PRAKIRAAN GERAKAN TANAH



LAMPIRAN F : DAFTAR ISIAN

**DAFTAR ISIAN
PREDIKTOR X_1 – KARAKTER FISIK TANAH**

1. V_1 – KETEBALAN TANAH

Ketebalan tanah merupakan lapisan dari permukaan sampai beberapa centimeter di bawah permukaan yang merupakan horizon-horison tanah. Ketebalan tanah diukur dengan menggunakan pita ukur. Pengukuran dilakukan dari permukaan tanah pada tebing lereng dan membuat profil tanah. Skoring kedalaman tanah yang mempengaruhi terjadinya longsor dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

Kriteria	Kedalaman Tanah	Skor
Sangat rendah	< 25 cm	1
Rendah	25-50 cm	2
Sedang	51-90 cm	3
Tinggi	91-120 cm	4
Sangat Tinggi	>120 cm	5

Sumber : Arsyad (2000) dengan modifikasi

HASIL OBSERVASI KEDALAMAN TANAH DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	KEDALAMAN TANAH	SKOR	Kriteria
Plot 1			
Plot 2			
Plot 3			
Plot 4			
Plot 5			
Plot 6			
Plot 7			
Plot 8			
Plot 9			
Plot 10			

**DAFTAR ISIAN
PREDIKTOR X_1 – KARAKTER FISIK TANAH**

2. V_2 – WARNA TANAH

Skoring warna tanah yang mempengaruhi terjadinya longsor dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

Kriteria	Warna Tanah	Struktur (Bentuk dan Ukuran)	Skor
Sangat rendah	7,5 YR 3/3 Dark Brown (coklat gelap)	Remah (crumb).Bentuknya porous, bulat, ukuran kecil, agregat tidak terikat satu sama lain.	1
Rendah	5 YR 4/4, Reddish Brown	Gumpal (subangular blocky). Berbentuk kubus dengan sumbu vertikal sama dengan sumbu horizontal, agregat berpegang erat dengan yang lainnya.	2
Sedang	5 YR 4/6, Yellowish Red	Gumpal bersudut (Angular Blocky). Berbentuk kubus dengan sudut tajam, sumbu vertical sama dengan sumbu horizontal	3
Tinggi	10 R 3/6 Dark Red	Gumpal bersudut (Angular Blocky). Berbentuk kubus dengan sudut tajam, sumbu vertical sama dengan sumbu horizontal	4
Sangat Tinggi	2,5 YR 4/6, Red (merah)	Gumpal (subangular blocky). Berbentuk kubus dengan sumbu vertikal sama dengan sumbu horizontal, agregat berpegang erat dengan yang lainnya.	5

Sumber : SK Mentan Nomor 837/Kpts/Um/11/80 (diolah)

HASIL OBSERVASI WARNA TANAH DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	WARNA TANAH	SKOR	Kriteria
Plot 1			
Plot 2			
Plot 3			
Plot 4			
Plot 5			
Plot 6			
Plot 7			
Plot 8			
Plot 9			
Plot 10			

**DAFTAR ISIAN
PREDIKTOR X₁ – KARAKTER FISIK TANAH**

3. V₃ – EROSI

Skoring erosi yang mempengaruhi terjadinya longsor dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

Kriteria	Kepekaan Terhadap Erosi	Jenis Tanah	Skor
Sangat rendah	Rendah /tidak peka	Alluvial, tanah glei, planosol, hidromorf kelabu, laterit air tanah	1
Rendah	Sadang / tidak peka	Latosol	2
Sedang	Tinggi / kurang peka	Kombisol, mediteranian, tanah brown forest, non calcic brown	3
Tinggi	Sangat tinggi/peka	Vertisol, andosol, grumusol, laterit, podsol, podsolik	4
Sangat Tinggi	Amat sangat tinggi/sangat peka	Litosol, organosol, rendzima, regosol	5

Sumber : SK Mentan Nomor 837/Kpts/Um/11/80 (diolah)

HASIL OBSERVASI EROSI DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	JENIS TANAH	SKOR	Kriteria
Plot 1			
Plot 2			
Plot 3			
Plot 4			
Plot 5			
Plot 6			
Plot 7			
Plot 8			
Plot 9			
Plot 10			

**DAFTAR ISIAN
PREDIKTOR X₁ – KARAKTER FISIK TANAH**

4. V₄ – TEKSTUR TANAH

Tekstur tanah merupakan perbandingan relative 3 golongan besar partikel tanah dalam suatu massa, terutama perbandingan antara fraksi-fraksi lempung (*clay*), debu (*silt*), dan pasir (*sand*). Semakin halus tekstur tanah semakin luas permukaan butir tanah, maka semakin banyak kemampuan menyerap air, sehingga semakin besar peranannya terhadap kejadian tanah longsor. Skoring tekstur tanah yang mempengaruhi terjadinya longsor dapat dilihat dalam tabel berikut ini

Kriteria	Tekstur Tanah	Skor
Sangat rendah	Tanah bertekstur kasar, meliputi : tekstur pasiran dan pasir geluhan	1
Rendah	Tanah bertekstur agak kasar, meliputi : tekstur geluh pasiran dan geluh pasiran sangat halus	2
Sedang	Tanah bertekstur sedang, meliputi : tekstur geluh, pasiran sangat halusm geluh, geluh debu, dan abu	3
Tinggi	Tanah bertekstur agak halus, meliputi tekstur geluh lempungan, pasiran, dan geluh lempung debu	4
Sangat Tinggi	Tanah bertekstur halus, meliputi tekstur lempung berpasir, lempung debu dan lempung	5

Sumber : Arsyad (2000) dengan modifikasi

LANGKAH-LANGKAH

Diambil sebongkah tanah kira-kira sebesar kelereng

Dibasahi dengan air hingga tanah dapat ditekan. Contoh tanah dipijit kemudian dibuat benang dan sambil dirasakan kasar halusnya tanah. Jika:

- Bentuk benang mudah hancur dan membentuk pita panjang, maka besar kemungkinan teksturnya liat.
- Mudah patah, kemungkinan teksturnya lempung berliat.
- Tidak terbentuk benang, kemungkinan lempung atau pasir. Jika terasa lembut dan licin, berarti lempung berdebu; terasa kasar : lempung berpasir.

HASIL OBSERVASI TEKSTUR TANAH DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	TEKSTUR TANAH	SKOR	Kriteria
Plot 1			
Plot 2			
Plot 3			
Plot 4			
Plot 5			
Plot 6			
Plot 7			
Plot 8			
Plot 9			
Plot 10			

**DAFTAR ISIAN
PREDIKTOR X₂ – KEADAAN VEGETASI**

5. V₅ – KERAPATAN VEGETASI

Kerapatan vegetasi merupakan kerapatan penutup lahan dari terpaan dan hambatan laju limpasan air permukaan. Akar tanaman dapat berfungsi mengikat agregat-agregat tanah agar tidak mudah lepas. Kerapatan vegetasi dihitung luas vegetasi dibandingkan dengan luas satuan lahan yang diketahui melalui peta penggunaan lahan dan cek lapangan. Skoring kerapatan vegetasi yang mempengaruhi terjadinya longsor dapat dilihat dalam tabel berikut ini

Kriteria	Kerapatan Vegetasi (%)	Keterangan	Skor
Sangat rendah	>75	Sangat lebat / rapat	1
Rendah	50 – 75	Lebat / rapat	2
Sedang	25 – 49	Sedang	3
Tinggi	10 – 24	Jarang	4
Sangat Tinggi	< 10	Lahan terbuka	5

Sumber : Van Zuidam, 1979 dalam Arsyad

HASIL OBSERVASI KERAPATAN VEGETASI DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	KERAPATAN VEGETASI	SKOR	Kriteria
Plot 1			
Plot 2			
Plot 3			
Plot 4			
Plot 5			
Plot 6			
Plot 7			
Plot 8			
Plot 9			
Plot 10			

**DAFTAR ISIAN
PREDIKTOR X₃ – LERENG**

6. V₆ – PANJANG LERENG

Identifikasi panjang dan arah lereng juga dapat dilakukan dengan menggunakan penafsiran foto udara. Kemiringan lereng yang dilaksanakan dapat menggunakan klasifikasi menurut Ditrektorat Jendral RRL Departemen Kehutanan. Pengukuran kelerengan tetap dilaksanakan pada survei lapangan yang selanjutnya juga dapat digunakan untuk kunci klasifikasi.

Kriteria	Klasifikasi Kelerengan	Klasifikasi Panjang Lereng	Keterangan panjang lereng	Skor
Sangat rendah	0-8%	<50 meter	Sangat pendek	1
Rendah	8% - 15%	50 – 100 meter	Pendek	2
Sedang	16% - 25%	101 – 200 meter	Cukup panjang	3
Tinggi	26% - 45%	201 – 500 meter	Panjang	4
Sangat Tinggi	>45%	>500 meter	Sangat Panjang	5

Sumber: SK Mentan Nomor 837/Kpts/Um/11/80 (diolah)

HASIL OBSERVASI PANJANG LERENG DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	Panjang Lereng	SKOR	Kriteria
Plot 1			
Plot 2			
Plot 3			
Plot 4			
Plot 5			
Plot 6			
Plot 7			
Plot 8			
Plot 9			
Plot 10			

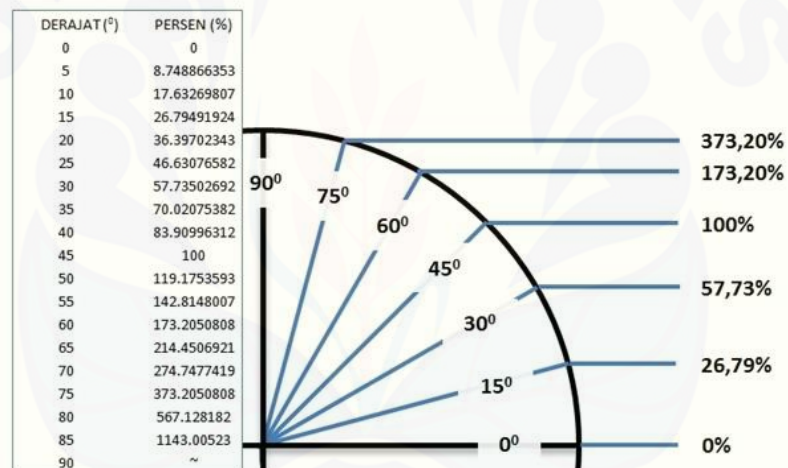
**DAFTAR ISIAN
PREDIKTOR X₃ – LERENG**

7. V₇ – SLOPE ATAU KEMIRINGAN LERENG

Kemiringan lereng mempunyai pengaruh besar terhadap kejadian tanah longsor. Semakin miring lereng suatu tempat, maka daerah tersebut semakin berpotensi terhadap terjadinya longsor. Kemiringan lereng umumnya dinyatakan dalam (%) yang merupakan tangen dan derajat kemiringan tersebut. Skoring kemiringan lereng yang mempengaruhi terjadinya longsor dapat dilihat dalam tabel berikut ini

Kriteria	Kemiringan Lereng	Besar Lereng (%)	Skor
Sangat rendah	Datar	0-8%	1
Rendah	Landai	8% - 15%	2
Sedang	Miring	16% - 25%	3
Tinggi	Agak Curam	26% - 45%	4
Sangat Tinggi	Curam	>45%	5

Sumber: SK Mentan Nomor 837/Kpts/Um/11/80 (diolah)



HASIL OBSERVASI KEMIRINGAN LERENG DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	Kemiringan Lereng	Besar Lereng	SKOR	Kriteria
Plot 1				
Plot 2				
Plot 3				
Plot 4				
Plot 5				
Plot 6				
Plot 7				
Plot 8				
Plot 9				
Plot 10				

**DAFTAR ISIAN
PREDIKTOR X_4 – LANDUSE**

8. V_8 – PENGGUNAAN LAHAN

Penggunaan lahan mempunyai pengaruh besar terhadap kondisi air tanah, hal ini akan mempengaruhi kondisi tanah dan batuan yang pada akhirnya juga akan mempengaruhi keseimbangan lereng. Pengaruhnya dapat bersifat memperbesar atau memperkecil kekuatan geser tanah pembentuk lereng. Selanjutnya mengenai penskoran penggunaan lahan di daerah penelitian, peneliti menggunakan dasar klasifikasi penggunaan lahan oleh Misdiyanto (1992) dengan sedikit modifikasi sesuai dengan kondisi daerah penelitian. Skoring penggunaan lahan yang mempengaruhi terjadinya longsor dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

Kriteria	Penggunaan Lahan	Skor
Sangat rendah	Hutan	1
Rendah	Tegalan atau Belukar	2
Sedang	Perkebunan	3
Tinggi	Sawah	4
Sangat Tinggi	Permukiman	5

Sumber : Arsyad (2000)

HASIL OBSERVASI PENGGUNAAN LAHAN DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	Penggunaan Lahan	SKOR	Kriteria
Plot 1			
Plot 2			
Plot 3			
Plot 4			
Plot 5			
Plot 6			
Plot 7			
Plot 8			
Plot 9			
Plot 10			

**DAFTAR ISIAN
PREDIKTOR X₅ – USAHA KONSERVASI**

9. V₉ – USAHA KONSERVASI

Skoring usaha konservasi yang mempengaruhi terjadinya longsor dapat dilihat dalam tabel berikut ini

Kriteria	Usaha Konservasi	Skor
Sangat rendah	Bronjong penahan	1
Rendah	Saluran air	2
Sedang	Pembuatan teras	3
Tinggi	Bangunan penangkap sedimen	4
Sangat Tinggi	Tidak ada	5

Sumber : Arsyad (2000)

HASIL OBSERVASI USAHA KONSERVASI LAHAN DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	USAHA KONSERVASI	SKOR	Kriteria
Plot 1			
Plot 2			
Plot 3			
Plot 4			
Plot 5			
Plot 6			
Plot 7			
Plot 8			
Plot 9			
Plot 10			

LAMPIRAN G : HASIL DAN REKAPITULASI HASIL PENELITIAN

HASIL OBSERVASI KEDALAMAN TANAH DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	KEDALAMAN TANAH	KRITERIA	Skor
Plot 1	117 Cm	Tinggi	4
Plot 2	24 Cm	Sangat rendah	1
Plot 3	146 Cm	Sangat Tinggi	5
Plot 4	23 Cm	Sangat Rendah	1
Plot 5	46 Cm	Rendah	2
Plot 6	24 Cm	Sangat Rendah	1
Plot 7	88 Cm	Sedang	3
Plot 8	133 Cm	Sangat Tinggi	5
Plot 9	90 Cm	Sedang	3
Plot 10	156 m	Sangat Tinggi	5

HASIL OBSERVASI WARNA TANAH DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	WARNA TANAH	SKOR	Kriteria
Plot 1	Kuning – Coklat Muda	3	Sedang
Plot 2	Merah	4	Tinggi
Plot 3	Coklat Muda	2	Rendah
Plot 4	Coklat Tua	1	Sangat Rendah
Plot 5	Coklat Muda	2	Rendah
Plot 6	Coklat Tua	1	Sangat Rendah
Plot 7	Coklat Muda – Coklat Tua	3	Sedang
Plot 8	Coklat Tua – Abu Abu	1	Sangat rendah
Plot 9	Merah – Coklat Muda	4	Tinggi
Plot 10	Kuning – Coklat Muda	3	Sedang

HASIL OBSERVASI EROSI DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	JENIS TANAH	SKOR	Kriteria
Plot 1	Andosol	4	Tinggi
Plot 2	Andosol	4	Tinggi
Plot 3	Regosol	5	Sangat Tinggi
Plot 4	Andosol	4	Tinggi
Plot 5	Regosol	5	Sangat Tinggi
Plot 6	Andosol	4	Tinggi
Plot 7	Andosol	4	Tinggi
Plot 8	Regosol	5	Sangat Tinggi
Plot 9	Regosol	5	Sangat Tinggi
Plot 10	Regosol	5	Sangat Tinggi

HASIL OBSERVASI TEKSTUR TANAH DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	TEKSTUR TANAH	SKOR	Kriteria
Plot 1	Lempung berpasir	4	Tinggi
Plot 2	Lempung berpasir	4	Tinggi
Plot 3	Berpasir dan halus	3	Sedang
Plot 4	Lempung berpasir	4	Tinggi
Plot 5	Lempung berpasir	4	Tinggi
Plot 6	Lembut, berpasir, berbatu	5	Sangat Tinggi
Plot 7	Berpasir dan halus	3	Sedang
Plot 8	Lempung berpasir	4	Tinggi
Plot 9	Lembut, berpasir, berbatu	5	Sangat tinggi
Plot 10	Berpasir dan halus	3	Sedang

HASIL OBSERVASI KERAPATAN VEGETASI DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	KERAPATAN VEGETASI	SKOR	Kriteria
Plot 1	37,88 %	3	Sedang
Plot 2	9,56 %	5	Sangat Tinggi
Plot 3	39,82%	3	Sedang
Plot 4	27,33%	3	Sedang
Plot 5	68,29%	2	Rendah
Plot 6	37,78%	3	Sedang
Plot 7	54,78%	2	Rendah
Plot 8	28,17%	3	Sedang
Plot 9	33,76%	3	Sedang
Plot 10	22,67%	4	Tinggi

HASIL OBSERVASI PANJANG LERENG DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	Panjang Lereng	SKOR	Kriteria
Plot 1	112 meter	3	Sedang
Plot 2	278 meter	4	Tinggi
Plot 3	324 meter	4	Tinggi
Plot 4	579 meter	5	Sangat Tinggi
Plot 5	137 meter	3	Sedang
Plot 6	488 meter	4	Tinggi
Plot 7	178 meter	3	Sedang
Plot 8	589 meter	5	Sangat Tinggi
Plot 9	177 meter	3	Sedang
Plot 10	198 meter	5	Sedang

HASIL OBSERVASI KEMIRINGAN LERENG DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	Kemiringan Lereng	Besar Lereng	SKOR	Kriteria
Plot 1	Agak Curam	32%	4	Tinggi
Plot 2	Curam	48%	5	Sangat Tinggi
Plot 3	Agak Curam	28%	4	Tinggi
Plot 4	Curam	49%	4	Tinggi
Plot 5	Curam	52%	5	Sangat Tinggi
Plot 6	Agak Curam	38%	4	Tinggi
Plot 7	Curam	47%	5	Sangat Tinggi
Plot 8	Miring	23%	3	Sedang
Plot 9	Curam	49%	5	Sangat Tinggi
Plot 10	Curam	51%	4	Tinggi

HASIL OBSERVASI PENGGUNAAN LAHAN DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	Penggunaan Lahan	SKOR	Kriteria
Plot 1	Perkebunan	3	Sedang
Plot 2	Belukar	2	Rendah
Plot 3	Perkebunan	3	Sedang
Plot 4	Perkebunan	3	Sedang
Plot 5	Tegalan	2	Rendah
Plot 6	Perkebunan	3	Sedang
Plot 7	Perkebunan	3	Sedang
Plot 8	Sawah	4	Tinggi
Plot 9	Perkebunan	3	Sedang
Plot 10	Sawah	4	Tinggi

HASIL OBSERVASI USAHA KONSERVASI LAHAN DI DESA ARGOSARI

Titik Longsor	USAHA KONSERVASI	SKOR	Kriteria
Plot 1	Pembuatan teras	3	Sedang
Plot 2	Tidak ada	5	Sangat Tinggi
Plot 3	Penangkap Sedimen	4	Tinggi
Plot 4	Penangkap Sedimen	4	Tinggi
Plot 5	Saluran Air	2	Rendah
Plot 6	Tidak ada	5	Sangat Tinggi
Plot 7	Penangkap Sedimen	4	Tinggi
Plot 8	Tidak ada	5	Sangat Tinggi
Plot 9	Saluran Air	3	Sedang
Plot 10	Tidak ada	5	Sangat Tinggi

REKAPITULASI DAFTAR ISIAN

Titik Longsor	X ₁				X ₂	X ₃		X ₄	X ₅	Skor Total
	Kedalaman Tanah (V ₁)	Warna Tanah (V ₂)	Erosi (V ₃)	Tekstur Tanah (V ₄)	Kerapatan Vegetasi (V ₅)	Panjang Lereng (V ₆)	Slope (V ₇)	Penggunaan Lahan (V ₈)	Usaha Konservasi (V ₉)	
Plot 1	4	3	4	4	3	3	4	3	3	31
Plot 2	1	4	4	4	5	4	5	2	5	34
Plot 3	5	2	5	3	3	4	4	3	4	32
Plot 4	1	1	4	4	3	5	4	3	4	29
Plot 5	2	2	5	4	2	3	5	2	2	27
Plot 6	1	1	4	5	3	4	4	3	5	30
Plot 7	3	3	4	3	2	3	5	3	4	30
Plot 8	5	1	5	4	3	5	3	4	5	35
Plot 9	3	4	5	5	3	3	5	3	3	34
Plot 10	5	3	5	3	4	5	4	4	5	33

TINGKAT BAHAYA TANAH LONGSOR (Y)

Titik Longsor	Skor Predictor (X)	Kriteria	Skor (Y)
Plot 1	31	Tinggi	4
Plot 2	34	Tinggi	4
Plot 3	32	Tinggi	4
Plot 4	29	Tinggi	4
Plot 5	27	Sedang	3
Plot 6	30	Tinggi	4
Plot 7	30	Tinggi	4
Plot 8	35	Tinggi	4
Plot 9	34	Tinggi	4
Plot 10	33	Tinggi	4

Tingkat Bahaya Tanah Longsor :
 Sangat Rendah : 0 - 9
 Rendah : 10 - 18
 Sedang : 19 - 27
 Tinggi : 28 - 36
 Sangat Tinggi : > 37

Sumber : data primer

LAMPIRAN H : Factor Analysis (1)

		Notes	
Output Created			15-JUN-2017 18:04:15
Comments			
Input	Data	E:\TUGAS AMANDA\yeeeeeee.sav	
	Active Dataset	DataSet1	
	Filter	<none>	
	Weight	<none>	
	Split File	<none>	
	N of Rows in Working Data File		10
Missing Value Handling	Definition of Missing	MISSING=EXCLUDE: User-defined missing values are treated as missing.	
	Cases Used	LISTWISE: Statistics are based on cases with no missing values for any variable used.	
Syntax		<pre> FACTOR /VARIABLES kedalaman_tanah warna_tanah erosi tekstur_tanah keadaan_vegetasi panjang_lereng kemiringan_lereng penggunaan_lahan usaha_konservasi /MISSING LISTWISE /ANALYSIS kedalaman_tanah warna_tanah erosi tekstur_tanah keadaan_vegetasi panjang_lereng kemiringan_lereng penggunaan_lahan usaha_konservasi /PRINT UNIVARIATE INITIAL CORRELATION SIG DET KMO INV REPR AIC EXTRACTION ROTATION FSCORE /PLOT EIGEN ROTATION /CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25) /EXTRACTION PC /CRITERIA ITERATE(25) /ROTATION VARIMAX /SAVE AR(ALL) /METHOD=CORRELATION. </pre>	
Resources	Processor Time		00:00:03,13
	Elapsed Time		00:00:02,59
	Maximum Memory Required	12144 (11,859K) bytes	
Variables Created	FAC1_3	Component score 1	
	FAC2_3	Component score 2	
	FAC3_3	Component score 3	

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	Analysis N
kedalaman_tanah	3,0000	1,69967	10
warna_tanah	2,4000	1,17379	10
erosi	4,5000	,52705	10
tekstur_tanah	3,9000	,73786	10
keadaan_vegetasi	3,1000	,87560	10
panjang_lereng	3,9000	,87560	10
kemiringan_lereng	4,3000	,67495	10
penggunaan_lahan	3,0000	,66667	10
usaha_konservasi	4,0000	1,05409	10

Correlation Matrix^a

		kedalaman_tanah	warna_tanah	erosi	tekstur_tanah	keadaan_vegetasi	panjang_lereng	kemiringan_lereng	penggunaan_lahan	usaha_konservasi
Correlation	kedalaman_tanah	1,000	,056	,620	-,532	-,075	,149	-,484	,686	,062
	warna_tanah	,056	1,000	,000	-,077	,389	-,497	,673	-,284	-,180
	erosi	,620	,000	1,000	-,143	-,120	,120	-,156	,316	-,200
	tekstur_tanah	-,532	-,077	-,143	1,000	,017	-,189	,067	-,226	-,143
	keadaan_vegetasi	-,075	,389	-,120	,017	1,000	,449	-,056	,000	,602
	panjang_lereng	,149	-,497	,120	-,189	,449	1,000	-,696	,571	,722
	kemiringan_lereng	-,484	,673	-,156	,067	-,056	-,696	1,000	-,741	-,469
	penggunaan_lahan	,686	-,284	,316	-,226	,000	,571	-,741	1,000	,474
	usaha_konservasi	,062	-,180	-,200	-,143	,602	,722	-,469	,474	1,000
	Sig. (1-tailed)	kedalaman_tanah		,439	,028	,057	,419	,340	,078	,014
warna_tanah		,439		,500	,416	,133	,072	,016	,213	,310
erosi		,028	,500		,347	,370	,370	,333	,187	,290
tekstur_tanah		,057	,416	,347		,481	,300	,427	,265	,347
keadaan_vegetasi		,419	,133	,370	,481		,096	,439	,500	,033
panjang_lereng		,340	,072	,370	,300	,096		,013	,042	,009
kemiringan_lereng		,078	,016	,333	,427	,439	,013		,007	,086
penggunaan_lahan		,014	,213	,187	,265	,500	,042	,007		,083
usaha_konservasi		,432	,310	,290	,347	,033	,009	,086	,083	

a. Determinant = 1,297E-6

Inverse of Correlation Matrix

	kedalaman_tanah	warna_tanah	erosi	tekstur_tanah	keadaan_vegetasi	panjang_lereng	kemiringan_lereng	penggunaan_lahan	usaha_konservasi
kedalaman_tanah	533,000	-236,115	-226,549	222,357	26,118	258,505	454,804	-109,119	-26,605
warna_tanah	-236,115	146,816	100,275	-92,135	-49,209	-86,301	-228,024	20,565	23,273
erosi	-226,549	100,275	97,850	-94,430	-11,339	-110,561	-193,598	45,474	12,550
tekstur_tanah	222,357	-92,135	-94,430	94,864	5,001	112,455	186,190	-49,407	-9,240
keadaan_vegetasi	26,118	-49,209	-11,339	5,001	36,984	-13,179	45,423	20,174	-13,041
panjang_lereng	258,505	-86,301	-110,561	112,455	-13,179	148,074	204,828	-71,133	-6,894
kemiringan_lereng	454,804	-228,024	-193,598	186,190	45,423	204,828	408,196	-73,866	-30,287
penggunaan_lahan	-109,119	20,565	45,474	-49,407	20,174	-71,133	-73,866	43,840	-3,668
usaha_konservasi	-26,605	23,273	12,550	-9,240	-13,041	-6,894	-30,287	-3,668	8,400

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,240
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	70,036
	df	36
	Sig.	,001

Anti-image Matrices

		kedalaman_tanah	warna_tanah	erosi	tekstur_tanah	keadaan_vegetasi	panjang_lereng	kemiringan_lereng	penggunaan_lahan	usaha_konservasi
Anti-image Covariance	kedalaman_tanah	,002	-,003	-,004	,004	,001	,003	,002	-,005	-,006
	warna_tanah	-,003	,007	,007	-,007	-,009	-,004	-,004	,003	,019
	erosi	-,004	,007	,010	-,010	-,003	-,008	-,005	,011	,015
	tekstur_tanah	,004	-,007	-,010	,011	,001	,008	,005	-,012	-,012
	keadaan_vegetasi	,001	-,009	-,003	,001	,027	-,002	,003	,012	-,042
	panjang_lereng	,003	-,004	-,008	,008	-,002	,007	,003	-,011	-,006
	kemiringan_lereng	,002	-,004	-,005	,005	,003	,003	,002	-,004	-,009
	penggunaan_lahan	-,005	,003	,011	-,012	,012	-,011	-,004	,023	-,010
	usaha_konservasi	-,006	,019	,015	-,012	-,042	-,006	-,009	-,010	,119
Anti-image Correlation	kedalaman_tanah	,214 ^a	-,844	-,992	,989	,186	,920	,975	-,714	-,398
	warna_tanah	-,844	,189 ^a	,837	-,781	-,668	-,585	-,931	,256	,663
	erosi	-,992	,837	,104 ^a	-,980	-,188	-,919	-,969	,694	,438
	tekstur_tanah	,989	-,781	-,980	,077 ^a	,084	,949	,946	-,766	-,327
	keadaan_vegetasi	,186	-,668	-,188	,084	,332 ^a	-,178	,370	,501	-,740
	panjang_lereng	,920	-,585	-,919	,949	-,178	,293 ^a	,833	-,883	-,195
	kemiringan_lereng	,975	-,931	-,969	,946	,370	,833	,281 ^a	-,552	-,517
	penggunaan_lahan	-,714	,256	,694	-,766	,501	-,883	-,552	,374 ^a	-,191
	usaha_konservasi	-,398	,663	,438	-,327	-,740	-,195	-,517	-,191	,444 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

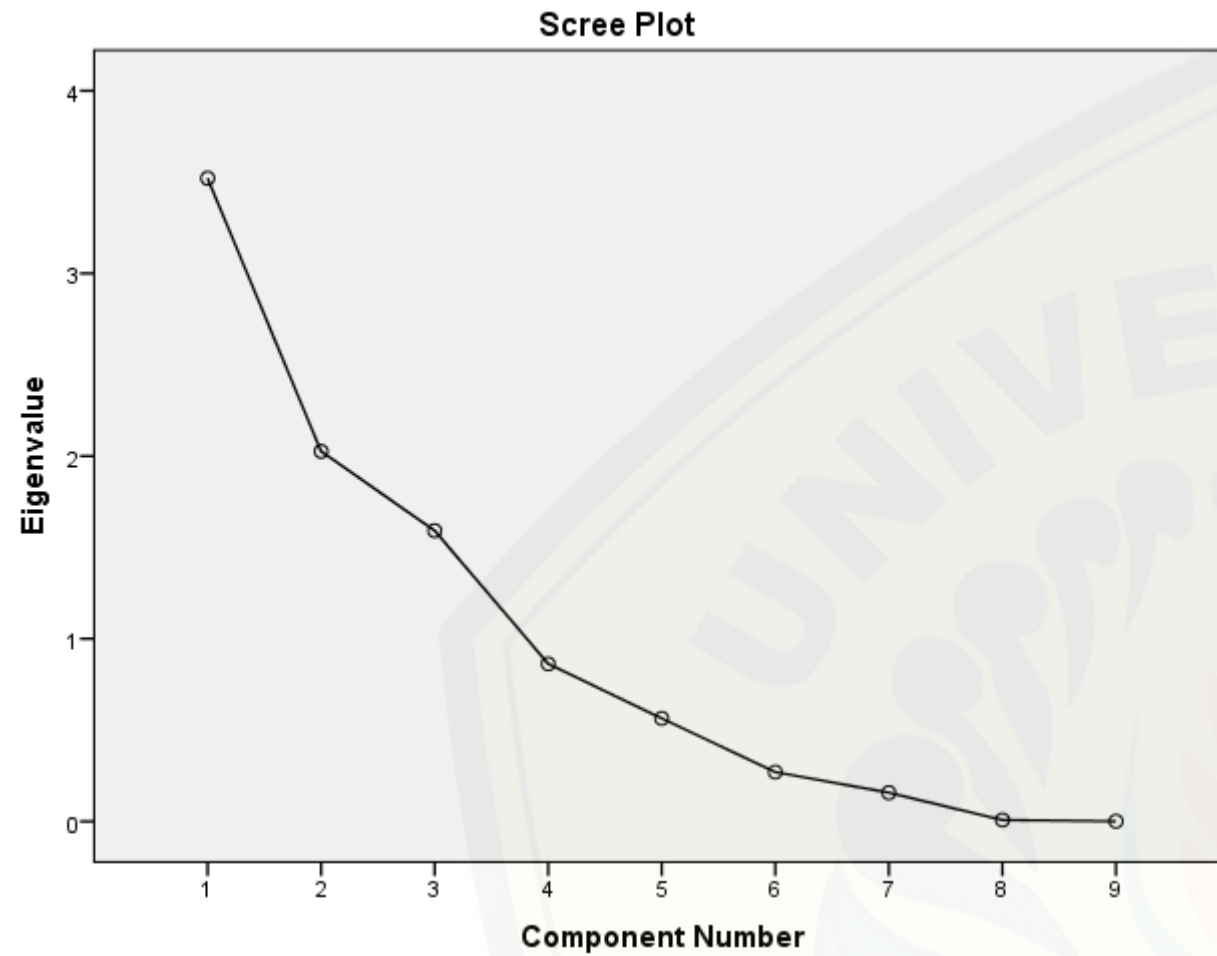
Communalities

	Initial	Extraction
kedalaman_tanah	1,000	,935
warna_tanah	1,000	,919
erosi	1,000	,573
tekstur_tanah	1,000	,430
keadaan_vegetasi	1,000	,879
panjang_lereng	1,000	,857
kemiringan_lereng	1,000	,891
penggunaan_lahan	1,000	,789
usaha_konservasi	1,000	,867

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component	Initial Eigenvalues			Total Variance Explained			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Extraction Total	Sums of Squared Loadings % of Variance	Cumulative %	Rotation Total	Sums of Squared Loadings % of Variance	Cumulative %
1	3,521	39,122	39,122	3,521	39,122	39,122	2,694	29,934	29,934
2	2,026	22,508	61,629	2,026	22,508	61,629	2,295	25,495	55,429
3	1,592	17,685	79,314	1,592	17,685	79,314	2,150	23,885	79,314
4	,863	9,584	88,898						
5	,564	6,265	95,163						
6	,270	3,000	98,163						
7	,157	1,744	99,907						
8	,008	,084	99,992						
9	,001	,008	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.



Component Matrix^a

	Component		
	1	2	3
kedalaman_tanah	,598	-,684	,330
warna_tanah	-,490	-,068	,821
erosi	,306	-,674	,158
tekstur_tanah	-,328	,354	-,443
keadaan_vegetasi	,218	,637	,652
panjang_lereng	,840	,388	-,016
kemiringan_lereng	-,887	-,017	,324
penggunaan_lahan	,862	-,215	,013
usaha_konservasi	,664	,608	,238

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 3 components extracted.

Reproduced Correlations

		kedalaman_tanah	warna_tanah	erosi	tekstur_tanah	keadaan_vegetasi	panjang_lereng	kemiringan_lereng	penggunaan_lahan	usaha_konservasi
Reproduced Correlation	kedalaman_tanah	,935 ^a	,025	,697	-,585	-,090	,232	-,412	,667	,059
	warna_tanah	,025	,919 ^a	,026	-,227	,385	-,451	,701	-,397	-,172
	erosi	,697	,026	,573 ^a	-,409	-,260	-,007	-,208	,411	-,170
	tekstur_tanah	-,585	-,227	-,409	,430 ^a	-,135	-,131	,142	-,365	-,108
	keadaan_vegetasi	-,090	,385	-,260	-,135	,879 ^a	,420	,007	,059	,687
	panjang_lereng	,232	-,451	-,007	-,131	,420	,857 ^a	-,756	,640	,790
	kemiringan_lereng	-,412	,701	-,208	,142	,007	-,756	,891 ^a	-,756	-,522
	penggunaan_lahan	,667	-,397	,411	-,365	,059	,640	-,756	,789 ^a	,444
	usaha_konservasi	,059	-,172	-,170	-,108	,687	,790	-,522	,444	,867 ^a
Residual ^b	kedalaman_tanah		,031	-,076	,053	,015	-,083	-,072	,020	,003
	warna_tanah	,031		-,026	,150	,004	-,046	-,028	,113	-,008
	erosi	-,076	-,026		,267	,139	,128	,052	-,094	-,030
	tekstur_tanah	,053	,150	,267		,152	-,058	-,075	,139	-,035
	keadaan_vegetasi	,015	,004	,139	,152		,029	-,064	-,059	-,085
	panjang_lereng	-,083	-,046	,128	-,058	,029		,061	-,069	-,068
	kemiringan_lereng	-,072	-,028	,052	-,075	-,064	,061		,015	,053
	penggunaan_lahan	,020	,113	-,094	,139	-,059	-,069	,015		,030
	usaha_konservasi	,003	-,008	-,030	-,035	-,085	-,068	,053	,030	

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. Reproduced communalities

b. Residuals are computed between observed and reproduced correlations. There are 22 (61,0%) nonredundant residuals with absolute values greater than 0.05.

Rotated Component Matrix^a

	Component		
	1	2	3
kedalaman_tanah	,177	,950	-,015
warna_tanah	-,909	,198	,228
erosi	,068	,716	-,235
tekstur_tanah	,072	-,631	-,161
keadaan_vegetasi	-,203	-,043	,914

panjang_lereng	,678	,128	,617
kemiringan_lereng	-,881	-,273	-,201
penggunaan_lahan	,623	,589	,231
usaha_konservasi	,400	,001	,841

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 6 iterations.

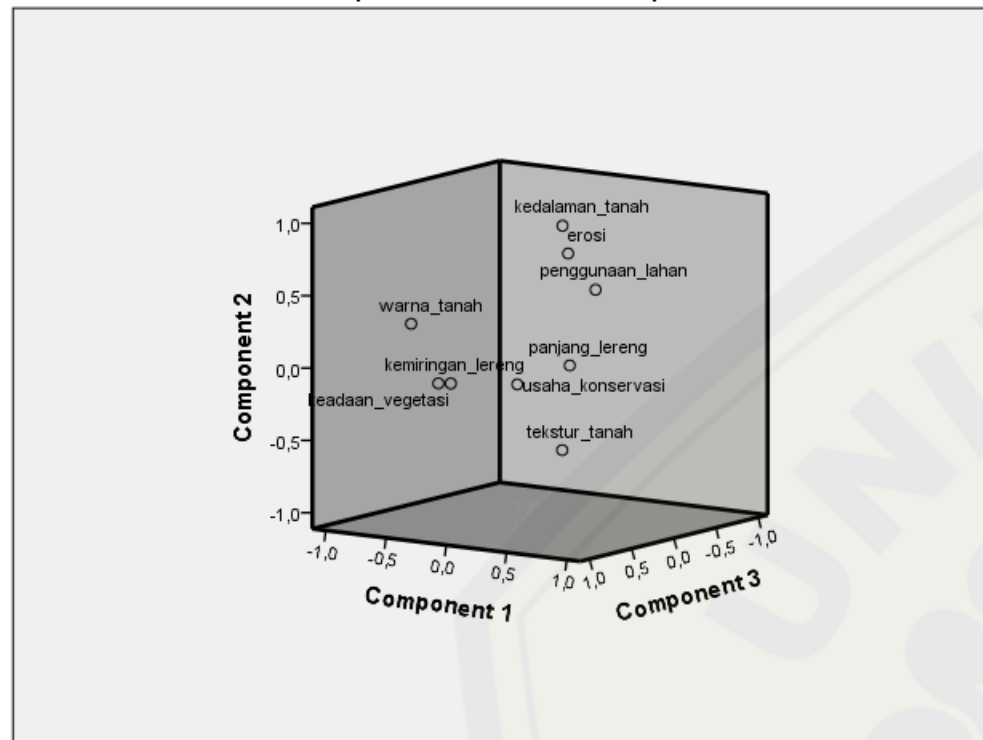
Component Transformation Matrix

Component	1	2	3
1	,755	,496	,429
2	,088	-,725	,683
3	-,650	,477	,591

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Component Plot in Rotated Space



Component Score Coefficient Matrix

	Component		
	1	2	3
kedalaman_tanah	-,036	,428	-,035
warna_tanah	-,443	,202	,222
erosi	-,028	,332	-,131
tekstur_tanah	,126	-,306	-,085
keadaan_vegetasi	-,192	-,002	,484
panjang_lereng	,203	-,025	,228
kemiringan_lereng	-,323	-,022	,006
penggunaan_lahan	,170	,202	,037
usaha_konservasi	,072	-,053	,374

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Component Scores.

LAMPIRAN I : Factor Analysis (2)

Notes

Output Created		15-JUN-2017 18:06:06
Comments		
Input	Data	E:\TUGAS AMANDA\yeeeeeee.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	
Missing Value Handling	Definition of Missing	MISSING=EXCLUDE: User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	LISTWISE: Statistics are based on cases with no missing values for any variable used.
Syntax		<pre> FACTOR /VARIABLES kedalaman_tanah warna_tanah erosi keadaan_vegetasi panjang_lereng kemiringan_lereng penggunaan_lahan usaha_konservasi /MISSING LISTWISE /ANALYSIS kedalaman_tanah warna_tanah erosi keadaan_vegetasi panjang_lereng kemiringan_lereng penggunaan_lahan usaha_konservasi /PRINT UNIVARIATE INITIAL CORRELATION SIG DET KMO INV REPR AIC EXTRACTION ROTATION FSCORE /PLOT EIGEN ROTATION /CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25) /EXTRACTION PC /CRITERIA ITERATE(25) /ROTATION VARIMAX /SAVE AR(ALL) /METHOD=CORRELATION. </pre>
Resources	Processor Time	00:00:01,36
	Elapsed Time	00:00:01,62
	Maximum Memory Required	9904 (9,672K) bytes
Variables Created	FAC1_4	Component score 1
	FAC2_4	Component score 2
	FAC3_4	Component score 3

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	Analysis N
kedalaman_tanah	3,0000	1,69967	10
warna_tanah	2,4000	1,17379	10
Erosi	4,5000	,52705	10
keadaan_vegetasi	3,1000	,87560	10
panjang_lereng	3,9000	,87560	10
kemiringan_lereng	4,3000	,67495	10
penggunaan_lahan	3,0000	,66667	10
usaha_konservasi	4,0000	1,05409	10

Correlation Matrix^a

	kedalaman_tanah	warna_tanah	erosi	keadaan_vegetasi	panjang_lereng	kemiringan_lereng	penggunaan_lahan	usaha_konservasi
Correlation	kedalaman_tanah	,056	,620	-,075	,149	-,484	,686	,062
	warna_tanah	1,000	,000	,389	-,497	,673	-,284	-,180
	erosi	,620	1,000	-,120	,120	-,156	,316	-,200
	keadaan_vegetasi	-,075	,389	1,000	,449	-,056	,000	,602
	panjang_lereng	,149	-,497	,449	1,000	-,696	,571	,722
	kemiringan_lereng	-,484	,673	-,056	-,696	1,000	-,741	-,469
	penggunaan_lahan	,686	-,284	,000	,571	-,741	1,000	,474
	usaha_konservasi	,062	-,180	,602	,722	-,469	,474	1,000
Sig. (1-tailed)	kedalaman_tanah	,439	,028	,419	,340	,078	,014	,432
	warna_tanah	,439	,500	,133	,072	,016	,213	,310
	erosi	,028	,500	,370	,370	,333	,187	,290
	keadaan_vegetasi	,419	,133	,370	,096	,439	,500	,033
	panjang_lereng	,340	,072	,370	,096	,013	,042	,009
	kemiringan_lereng	,078	,016	,333	,013	,007	,007	,086
	penggunaan_lahan	,014	,213	,500	,042	,007		,083
	usaha_konservasi	,432	,310	,033	,009	,086	,083	

a. Determinant = ,000

Inverse of Correlation Matrix

	kedalaman_tanah	warna_tanah	erosi	keadaan_vegetasi	panjang_lereng	kemiringan_lereng	penggunaan_lahan	usaha_konservasi
kedalaman_tanah	11,805	-20,154	-5,210	14,397	-5,085	18,383	6,690	-4,947
warna_tanah	-20,154	57,331	8,562	-44,353	22,919	-47,190	-27,422	14,299
erosi	-5,210	8,562	3,852	-6,361	1,379	-8,260	-3,708	3,352
keadaan_vegetasi	14,397	-44,353	-6,361	36,720	-19,107	35,608	22,778	-12,554
panjang_lereng	-5,085	22,919	1,379	-19,107	14,766	-15,888	-12,564	4,059
kemiringan_lereng	18,383	-47,190	-8,260	35,608	-15,888	42,760	23,106	-12,151
penggunaan_lahan	6,690	-27,422	-3,708	22,778	-12,564	23,106	18,107	-8,481
usaha_konservasi	-4,947	14,299	3,352	-12,554	4,059	-12,151	-8,481	7,500

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,271
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	49,516
	df	28
	Sig.	,007

Anti-image Matrices

		kedalaman_t anah	warna_tanah	erosi	keadaan_veg etasi	panjang_lere ng	kemiringan_l ereng	penggunaan_ lahan	usaha_konse rvasi
Anti-image Covariance	kedalaman_tanah	,085	-,030	-,115	,033	-,029	,036	,031	-,056
	warna_tanah	-,030	,017	,039	-,021	,027	-,019	-,026	,033
	erosi	-,115	,039	,260	-,045	,024	-,050	-,053	,116
	keadaan_vegetasi	,033	-,021	-,045	,027	-,035	,023	,034	-,046
	panjang_lereng	-,029	,027	,024	-,035	,068	-,025	-,047	,037
	kemiringan_lereng	,036	-,019	-,050	,023	-,025	,023	,030	-,038
	penggunaan_lahan	,031	-,026	-,053	,034	-,047	,030	,055	-,062
	usaha_konservasi	-,056	,033	,116	-,046	,037	-,038	-,062	,133
Anti-image Correlation	kedalaman_tanah	,274 ^a	-,775	-,773	,692	-,385	,818	,458	-,526
	warna_tanah	-,775	,174 ^a	,576	-,967	,788	-,953	-,851	,690
	erosi	-,773	,576	,204 ^a	-,535	,183	-,644	-,444	,624
	keadaan_vegetasi	,692	-,967	-,535	,140 ^a	-,821	,899	,883	-,757
	panjang_lereng	-,385	,788	,183	-,821	,410 ^a	-,632	-,768	,386
	kemiringan_lereng	,818	-,953	-,644	,899	-,632	,311 ^a	,830	-,679
	penggunaan_lahan	,458	-,851	-,444	,883	-,768	,830	,320 ^a	-,728
	usaha_konservasi	-,526	,690	,624	-,757	,386	-,679	-,728	,330 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

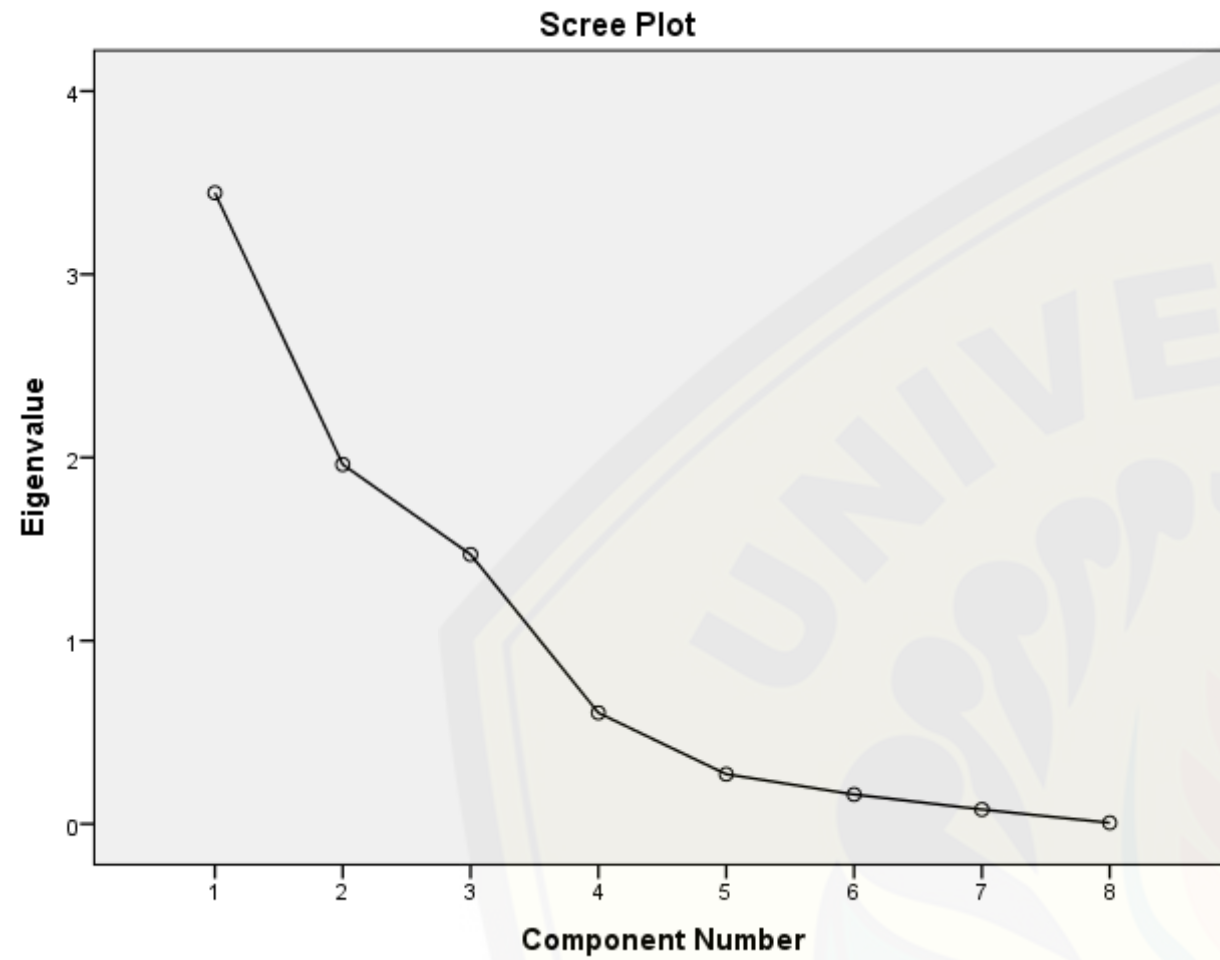
	Initial	Extraction
kedalaman_tanah	1,000	,895
warna_tanah	1,000	,950
erosi	1,000	,694
keadaan_vegetasi	1,000	,915
panjang_lereng	1,000	,855
kemiringan_lereng	1,000	,890
penggunaan_lahan	1,000	,814

usaha_konservasi 1,000 ,864

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component	Initial Eigenvalues			Total Variance Explained			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Extraction Total	Extraction % of Variance	Extraction Cumulative %	Sums of Squared Loadings Total	Sums of Squared Loadings % of Variance	Sums of Squared Loadings Cumulative %
1	3,445	43,058	43,058	3,445	43,058	43,058	2,409	30,109	30,109
2	1,962	24,525	67,582	1,962	24,525	67,582	2,293	28,666	58,776
3	1,471	18,386	85,968	1,471	18,386	85,968	2,175	27,193	85,968
4	,606	7,580	93,549						
5	,271	3,392	96,940						
6	,161	2,006	98,947						
7	,078	,979	99,925						
8	,006	,075	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.



Component Matrix^a

	Component		
	1	2	3
kedalaman_tanah	,542	-,624	,462
warna_tanah	-,524	,101	,816
erosi	,281	-,678	,395
keadaan_vegetasi	,231	,721	,584
panjang_lereng	,854	,349	-,057
kemiringan_lereng	-,907	,095	,242
penggunaan_lahan	,855	-,257	,129
usaha_konservasi	,678	,622	,131

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 3 components extracted.

		Reproduced Correlations							
		kedalaman_tanah	warna_tanah	erosi	keadaan_vegetasi	panjang_lereng	kemiringan_lereng	penggunaan_lahan	usaha_konservasi
Reproduced Correlation	kedalaman_tanah	,895 ^a	,030	,757	-,055	,219	-,439	,683	,040
	warna_tanah	,030	,950 ^a	,106	,428	-,458	,682	-,369	-,185
	erosi	,757	,106	,694 ^a	-,193	-,019	-,224	,465	-,179
	keadaan_vegetasi	-,055	,428	-,193	,915 ^a	,416	,000	,088	,682
	panjang_lereng	,219	-,458	-,019	,416	,855 ^a	-,756	,634	,789
	kemiringan_lereng	-,439	,682	-,224	,000	-,756	,890 ^a	-,769	-,525
	penggunaan_lahan	,683	-,369	,465	,088	,634	-,769	,814 ^a	,437
	usaha_konservasi	,040	-,185	-,179	,682	,789	-,525	,437	,864 ^a
Residual ^b	kedalaman_tanah		,026	-,137	-,020	-,070	-,045	,004	,022
	warna_tanah	,026		-,106	-,039	-,039	-,009	,085	,006
	erosi	-,137	-,106		,073	,139	,068	-,149	-,021
	keadaan_vegetasi	-,020	-,039	,073		,033	-,056	-,088	-,080
	panjang_lereng	-,070	-,039	,139	,033		,060	-,063	-,067
	kemiringan_lereng	-,045	-,009	,068	-,056	,060		,028	,056
	penggunaan_lahan	,004	,085	-,149	-,088	-,063	,028		,037
	usaha_konservasi	,022	,006	-,021	-,080	-,067	,056	,037	

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. Reproduced communalities

b. Residuals are computed between observed and reproduced correlations. There are 15 (53,0%) nonredundant residuals with absolute values greater than 0.05.

Rotated Component Matrix^a

	Component		
	1	2	3
kedalaman_tanah	-,085	,042	,941
warna_tanah	,956	,150	,112
erosi	,042	-,166	,815
keadaan_vegetasi	,315	,900	-,070
panjang_lereng	-,604	,685	,147
kemiringan_lereng	,806	-,312	-,379
penggunaan_lahan	-,515	,329	,664
usaha_konservasi	-,327	,870	-,026

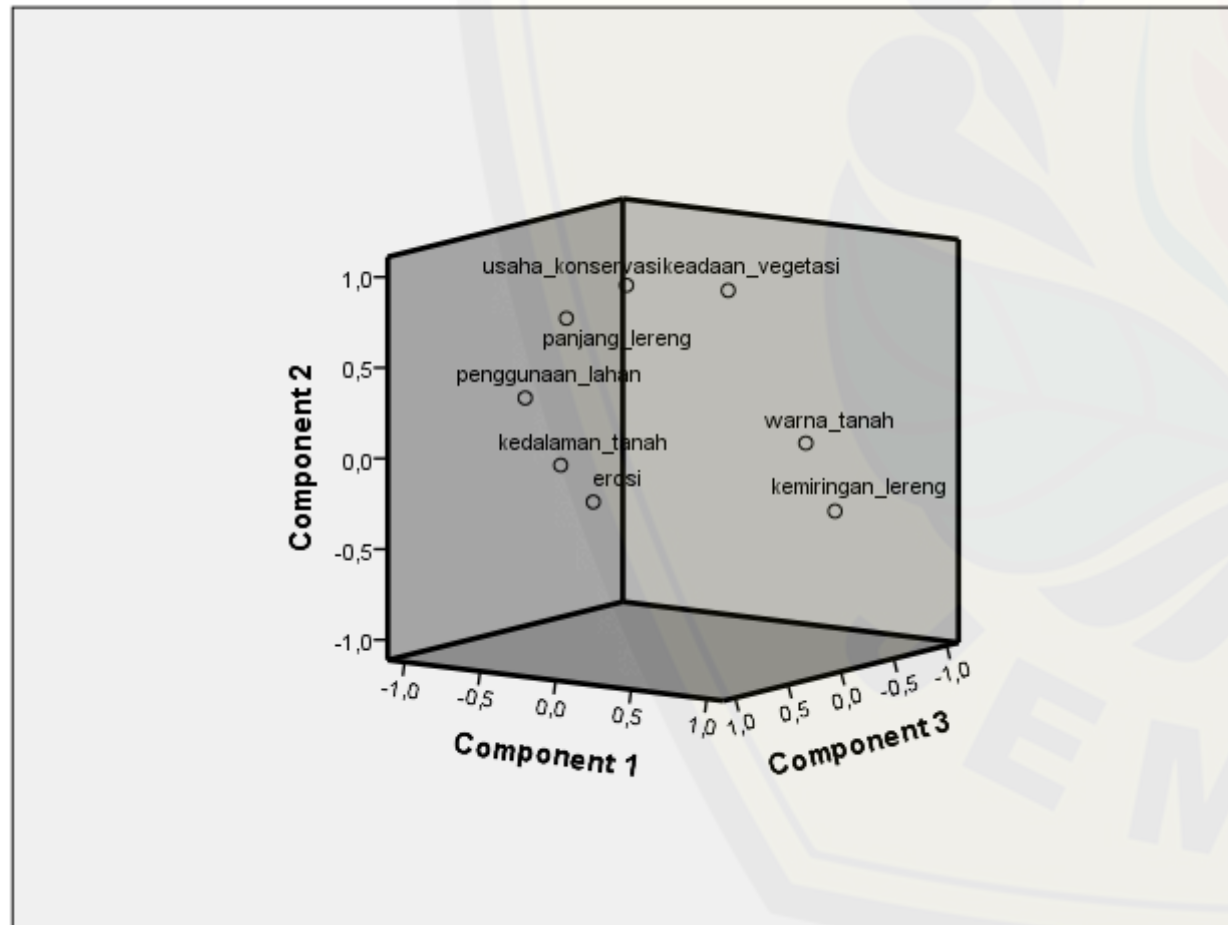
Extraction Method: Principal Component Analysis.
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
 a. Rotation converged in 6 iterations.

Component Transformation Matrix

Component	1	2	3
1	-,688	,536	,489
2	,073	,722	-,688
3	,722	,438	,536

Extraction Method: Principal Component Analysis.
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Component Plot in Rotated Space



Component Score Coefficient Matrix

	Component		
	1	2	3
kedalaman_tanah	,095	-,008	,464
warna_tanah	,509	,199	,187
erosi	,112	-,088	,421
keadaan_vegetasi	,267	,475	-,007
panjang_lereng	-,186	,244	-,022
kemiringan_lereng	,303	-,034	-,074
penggunaan_lahan	-,117	,077	,258
usaha_konservasi	-,048	,373	-,074

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Component Scores.

LAMPIRAN J : Factor Analysis (3)

Notes

Output Created		15-JUN-2017 18:07:09
Comments		
Input	Data	E:\TUGAS AMANDA\yeeeeeee.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	
Missing Value Handling	Definition of Missing	MISSING=EXCLUDE: User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	LISTWISE: Statistics are based on cases with no missing values for any variable used.
Syntax		<pre> FACTOR /VARIABLES kedalaman_tanah warna_tanah erosi panjang_lereng kemiringan_lereng penggunaan_lahan usaha_konservasi /MISSING LISTWISE /ANALYSIS kedalaman_tanah warna_tanah erosi panjang_lereng kemiringan_lereng penggunaan_lahan usaha_konservasi /PRINT UNIVARIATE INITIAL CORRELATION SIG DET KMO INV REPR AIC EXTRACTION ROTATION FSCORE /PLOT EIGEN ROTATION /CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25) /EXTRACTION PC /CRITERIA ITERATE(25) /ROTATION VARIMAX /SAVE AR(ALL) /METHOD=CORRELATION. </pre>
Resources	Processor Time	00:00:01,01
	Elapsed Time	00:00:00,99
	Maximum Memory Required	7896 (7,711K) bytes
Variables Created	FAC1_5	Component score 1
	FAC2_5	Component score 2

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	Analysis N
kedalaman_tanah	3,0000	1,69967	10
warna_tanah	2,4000	1,17379	10
erosi	4,5000	,52705	10
panjang_lereng	3,9000	,87560	10
kemiringan_lereng	4,3000	,67495	10
penggunaan_lahan	3,0000	,66667	10
usaha_konservasi	4,0000	1,05409	10

Correlation Matrix^a

		kedalaman_tanah	warna_tanah	erosi	panjang_lereng	kemiringan_lereng	penggunaan_lahan	usaha_konservasi
Correlation	kedalaman_tanah	1,000	,056	,620	,149	-,484	,686	,062
	warna_tanah	,056	1,000	,000	-,497	,673	-,284	-,180
	erosi	,620	,000	1,000	,120	-,156	,316	-,200
	panjang_lereng	,149	-,497	,120	1,000	-,696	,571	,722
	kemiringan_lereng	-,484	,673	-,156	-,696	1,000	-,741	-,469
	penggunaan_lahan	,686	-,284	,316	,571	-,741	1,000	,474
	usaha_konservasi	,062	-,180	-,200	,722	-,469	,474	1,000
	Sig. (1-tailed)	kedalaman_tanah		,439	,028	,340	,078	,014
	warna_tanah	,439		,500	,072	,016	,213	,310
	erosi	,028	,500		,370	,333	,187	,290
	panjang_lereng	,340	,072	,370		,013	,042	,009
	kemiringan_lereng	,078	,016	,333	,013		,007	,086
	penggunaan_lahan	,014	,213	,187	,042	,007		,083
	usaha_konservasi	,432	,310	,290	,009	,086	,083	

a. Determinant = ,005

Inverse of Correlation Matrix

	kedalaman_tanah	warna_tanah	erosi	panjang_lereng	kemiringan_lereng	penggunaan_lahan	usaha_konservasi
kedalaman_tanah	6,160	-2,764	-2,716	2,406	4,422	-2,241	-,025
warna_tanah	-2,764	3,760	,879	-,159	-4,181	,091	-,865
erosi	-2,716	,879	2,750	-1,930	-2,092	,238	1,178
panjang_lereng	2,406	-,159	-1,930	4,824	2,640	-,712	-2,474
kemiringan_lereng	4,422	-4,181	-2,092	2,640	8,230	1,018	,023
penggunaan_lahan	-2,241	,091	,238	-,712	1,018	3,978	-,693
usaha_konservasi	-,025	-,865	1,178	-2,474	,023	-,693	3,208

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,555
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	31,498
	Df	21
	Sig.	,066

Anti-image Matrices

	kedalaman_tanah	warna_tanah	erosi	panjang_lereng	kemiringan_lereng	penggunaan_lahan	usaha_konservasi
Anti-image Covariance	kedalaman_tanah	,162	-,119	-,160	,081	,087	-,091
warna_tanah	-,119	,266	,085	-,009	-,135	,006	-,072
erosi	-,160	,085	,364	-,146	-,092	,022	,133
panjang_lereng	,081	-,009	-,146	,207	,067	-,037	-,160
kemiringan_lereng	,087	-,135	-,092	,067	,122	,031	,001
penggunaan_lahan	-,091	,006	,022	-,037	,031	,251	-,054
usaha_konservasi	-,001	-,072	,133	-,160	,001	-,054	,312
Anti-image Correlation	kedalaman_tanah	,419 ^a	-,574	-,660	,441	,621	-,453
warna_tanah	-,574	,441 ^a	,273	-,037	-,752	,024	-,249
erosi	-,660	,273	,330 ^a	-,530	-,440	,072	,396
panjang_lereng	,441	-,037	-,530	,601 ^a	,419	-,162	-,629
kemiringan_lereng	,621	-,752	-,440	,419	,592 ^a	,178	,004

penggunaan_lahan	-,453	,024	,072	-,162	,178	,851 ^a	-,194
usaha_konservasi	-,006	-,249	,396	-,629	,004	-,194	,615 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

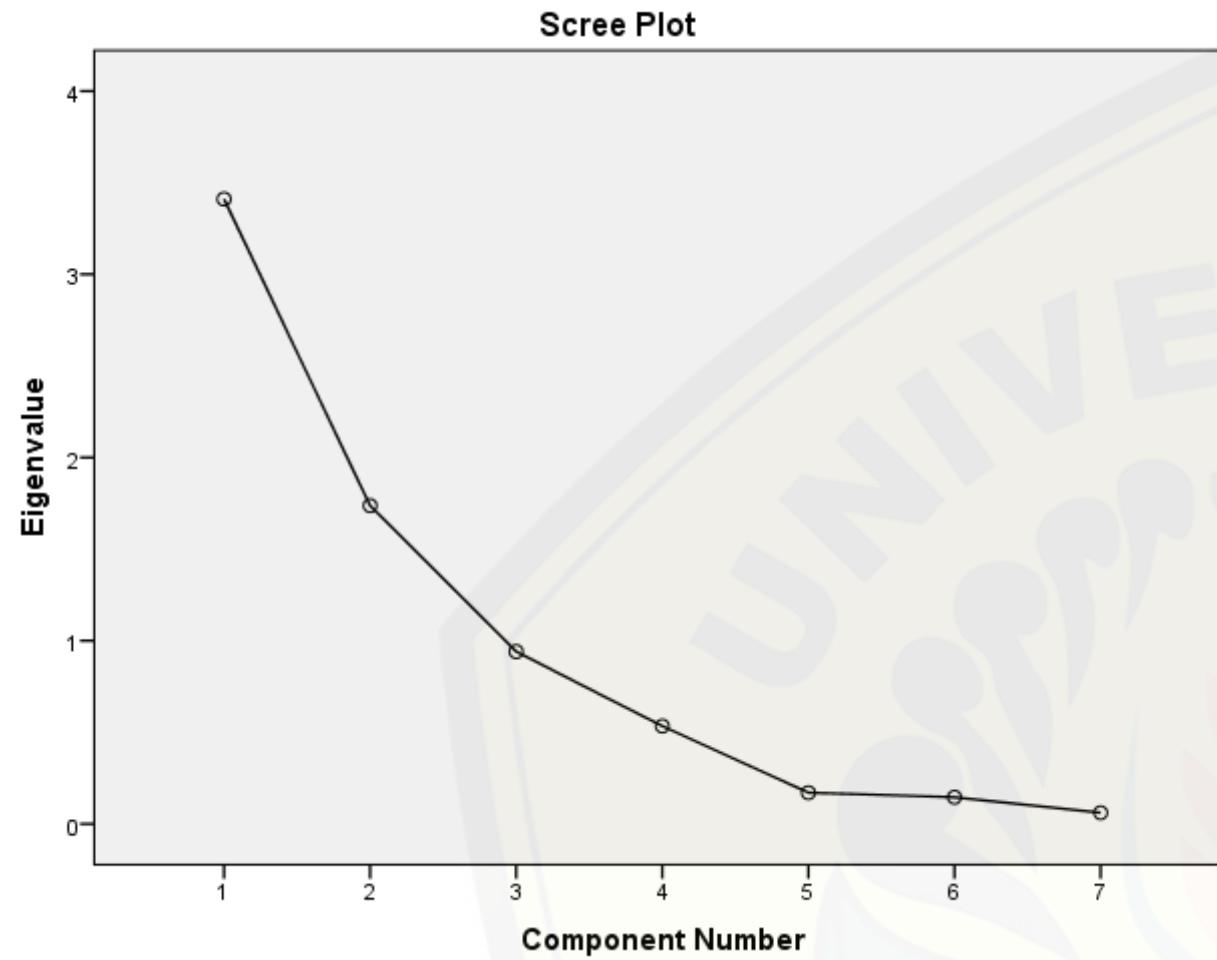
	Initial	Extraction
kedalaman_tanah	1,000	,882
warna_tanah	1,000	,466
erosi	1,000	,716
panjang_lereng	1,000	,798
kemiringan_lereng	1,000	,851
penggunaan_lahan	1,000	,812
usaha_konservasi	1,000	,623

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Total	Initial Eigenvalues		Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
		% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,410	48,720	48,720	3,410	48,720	48,720	2,998	42,834	42,834
2	1,737	24,820	73,541	1,737	24,820	73,541	2,149	30,707	73,541
3	,941	13,437	86,978						
4	,534	7,631	94,609						
5	,170	2,435	97,044						
6	,146	2,084	99,128						
7	,061	,872	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.



Component Matrix^a

	Component	
	1	2
kedalaman_tanah	,566	,749
warna_tanah	-,563	,385
erosi	,308	,788
panjang_lereng	,826	-,340
kemiringan_lereng	-,919	,080
penggunaan_lahan	,870	,236
usaha_konservasi	,628	-,478

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 2 components extracted.

Reproduced Correlations

		kedalaman_tanah	warna_tanah	erosi	panjang_lereng	kemiringan_lereng	penggunaan_lahan	usaha_konservasi
Reproduced Correlation	kedalaman_tanah	,882 ^a	-,030	,765	,212	-,460	,669	-,002
	warna_tanah	-,030	,466 ^a	,130	-,596	,548	-,399	-,538
	erosi	,765	,130	,716 ^a	-,014	-,220	,454	-,183
	panjang_lereng	,212	-,596	-,014	,798 ^a	-,786	,638	,682
	kemiringan_lereng	-,460	,548	-,220	-,786	,851 ^a	-,780	-,616
	penggunaan_lahan	,669	-,399	,454	,638	-,780	,812 ^a	,434
	usaha_konservasi	-,002	-,538	-,183	,682	-,616	,434	,623 ^a
	Residual ^b	kedalaman_tanah		,086	-,145	-,063	-,025	,018
	warna_tanah	,086		-,130	,099	,125	,115	,358
	erosi	-,145	-,130		,134	,064	-,138	-,017
	panjang_lereng	-,063	,099	,134		,091	-,067	,041
	kemiringan_lereng	-,025	,125	,064	,091		,039	,147
	penggunaan_lahan	,018	,115	-,138	-,067	,039		,041
	usaha_konservasi	,064	,358	-,017	,041	,147	,041	

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. Reproduced communalities

b. Residuals are computed between observed and reproduced correlations. There are 15 (71,0%) nonredundant residuals with absolute values greater than 0.05.

Rotated Component Matrix^a

	Component	
	1	2
kedalaman_tanah	,119	,932
warna_tanah	-,680	,055
erosi	-,123	,837
panjang_lereng	,886	,114
kemiringan_lereng	-,838	-,386
penggunaan_lahan	,638	,636
usaha_konservasi	,782	-,103

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

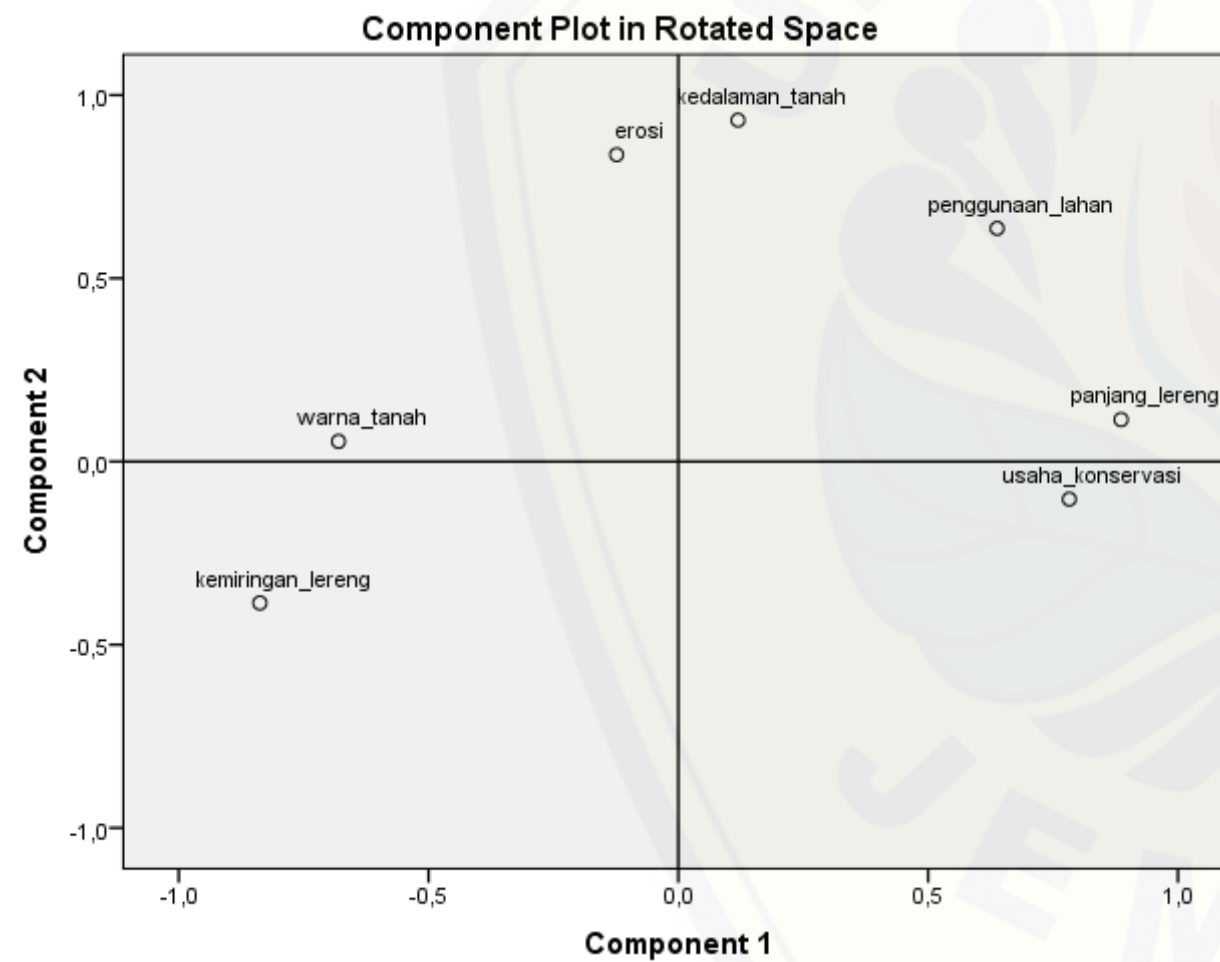
a. Rotation converged in 3 iterations.

Component Transformation Matrix

Component	1	2
1	,868	,496
2	-,496	,868

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.



Component Score Coefficient Matrix

	Component	
	1	2
kedalaman_tanah	-,070	,457
warna_tanah	-,253	,111
erosi	-,147	,439
panjang_lereng	,308	-,050
kemiringan_lereng	-,257	-,094
penggunaan_lahan	,154	,244
usaha_konservasi	,296	-,147

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Component Scores.

LAMPIRAN K : ANALISIS REGRESI

6/19/2017 1:22:12 AM

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Regression Analysis: Bahaya Tanah longsor versus Kedalaman Tanah, Penggunaan Lahan

The regression equation is

$$\text{Bahaya Tanah Longsor} = 3.01 - 0.0580 \text{ Kedalaman Tanah} + 0.352 \text{ Penggunaan Lahan}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	3.0137	0.4837	6.23	0.000	
Kedalaman Tanah	-0.05802	0.07653	-0.76	0.473	1.836
Penggunaan Lahan	0.3515	0.1985	1.77	0.120	1.836

S = 0.292937 R-Sq = 33.3% R-Sq(adj) = 14.2%

PRESS = 1.55359 R-Sq(pred) = 0.00%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	0.29932	0.14966	1.74	0.243
Residual Error	7	0.60068	0.08581		
Total	9	0.90000			

Source	DF	Seq SS
Kedalaman Tanah	1	0.03011
Penggunaan Lahan	1	0.26921

Unusual Observations

Obs	Kedalaman Tanah	Bahaya Tanah Longsor	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
5	2.00	3.0000	3.6007	0.1851	-0.6007	-2.65R

R denotes an observation with a large standardized residual.

Durbin-Watson statistic = 1.56931