

711-4
MOH
u

**KAJIAN ZONA KERENTANAN, TINGKAT BAHAYA DAN RESIKO
GERAKAN TANAH BERDASARKAN PENGGUNAAN LAHAN
UNTUK PERMUKIMAN, PERSAWAHAN DAN JALAN
TERHADAP RTRW KABUPATEN KULON PROGO**

TESIS

Disusun Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan
Program Studi Magister Teknik Pembangunan Kota

Oleh :

Mustapa Ali Mohamad
L4D 000 087



**PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi. Sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diakui dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Semarang, Juli 2003



MUSTAPA ALI MOHAMAD

NIM. L4D000087

**KAJIAN ZONA KERENTANAN, TINGKAT BAHAYA DAN RESIKO
GERAKAN TANAH BERDASARKAN PENGGUNAAN LAHAN
UNTUK PERMUKIMAN, PERSAWAHAN DAN JALAN
TERHADAP RTRW KABUPATEN KULON PROGO**

Tesis diajukan kepada
Program Studi Magister Teknik Pembangunan Kota
Program Pascasarjana Universitas Diponegoro

Oleh :

MUSTAPA ALI MOHAMAD
L4D000087

Diajukan pada Sidang Ujian Tesis
Tanggal 30 Juni 2003

Dinyatakan Lulus/Tidak Lulus
Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Magister Teknik

Semarang, Juli 2003

Pembimbing Pendamping



Ir. Sunarti, MT

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Sugiono Soetomo, DEA

Mengetahui
Ketua Program Studi
Magister Teknik Pembangunan Kota
Program Pascasarjana Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Ir. Sugiono Soetomo, DEA

" Jadikanlah Sabar dan Sholat Sebagai Penolongmu "

*" Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,
maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan,
kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain,
dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap "*

(Alam Nasyrah : 6,7,8)

*Kupersembahkan kepada yang
tercinta :*

*Ayah Ibuku
Istri dan Anak-anakku
Seluruh keluargaku*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis panjatkan pada Allah Subhanahu wa ta'ala yang atas perkenan-Nya lah, akhirnya tesis dengan judul "Identifikasi Zona Kerentanan, Tingkat Bahaya dan Resiko Gerakan Tanah Berdasarkan Penggunaan Lahan Untuk Permukiman, Persawahan, Jalan Di Kabupaten Kulon Progo" dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan tesis ini, yang dimulai dari penyusunan pra-tesis, pelaksanaan survey, penyusunan laporan, sampai dengan penulisan, penulis banyak menerima bimbingan, masukan, dorongan, dan bantuan berbagai pihak, baik itu bantuan moril maupun materiil. Atas bantuan tersebut, penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada Yth.:

1. Prof. Dr. Ir. Sugiono Soetomo, CES, DEA, selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Pembangunan Kota, dan juga sebagai Mentor yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan pra-tesis dan tesis ini sampai dengan selesai,
2. Ir. Sunarti, MT, sebagai Co-Mentor yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan pra-tesis dan tesis ini sampai dengan selesai,
3. Ir. Wisnu Pradoto, MT, sebagai dosen pembahas baik dalam sidang pembahasan maupun dalam sidang akhir tesis ini,
4. Ir. Parfi Khadiyanto, MSL, sebagai dosen penguji dalam sidang akhir tesis ini,
5. Bupati Kabupaten Kulon Progo dan Ketua Bappeda yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti program studi ini,
6. Pimpinan Proyek Peningkatan Sumberdaya Manusia (CBUIM), Departemen Kimpraswil yang telah mendukung kelancaran studi ini.
7. Bapak/Ibu Dosen dan pengelola administrasi Program Studi Pasca Sarjana Magister Teknik Pembangunan Kota (MTPK) yang telah memberikan pengetahuan, bantuan, selama penulis menyelesaikan program studi ini,
8. Rakan Raihan & Muhandis Haras (putra-putraku) dan Umi Hidayaturohmah (istriku) serta Keluarga Besar Ali Mohamad dan Sodi'kin, yang telah memberikan do'a dan restunya kepada penulis dalam menempuh pendidikan di MTPK ini,
9. Abu Abdillah, yang telah banyak sekali membantu penulis dalam penyelesaian tesis ini.
10. Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada rekan-rekan Angkatan III CBUIM atas kerja samanya selama ini dan pihak-pihak lain dalam penelitian ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu dan telah memberikan bantuan dalam penyelesaian studi ini.

Insha Allah, tesis ini dapat dimanfaatkan untuk pengembangan ilmu, sebagai masukan bagi pihak-pihak terkait serta dapat bermanfaat secara luas. Dengan segala keterbatasan dan kekurangan dalam penulisan ini, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Semarang, Juni 2003

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAK.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	8
1.3. Tujuan dan Sasaran Penelitian	9
1.3.1. Tujuan	9
1.3.2. Sasaran	9
1.4. Ruang Lingkup	10
1.4.1. Ruang lingkup Substansial	10
1.4.2. Ruang Lingkup Spasial	12
1.5. Kerangka Pikir Penelitian	14
1.6. Metodologi Penelitian	20
1.6.1. Pendekatan Studi	20
1.6.2. Pengumpulan Data	21
1.6.3. Metoda Analisis	21
1.6.3.1. Analisis Zone Kerentanan Gerakan Tanah	21
1.6.3.2. Analisis Tingkat Bahaya Gerakan tanah	29
1.6.3.3. Analisis Tingkat Resiko Gerakan Tanah	31
1.6.3.4. Analisis Jenis/Tipe Gerakan Tanah	32
1.7. Sistematika Penulisan	35

BAB II. KAJIAN BENCANA ALAM GERAKAN TANAH	36
2.1. Tinjauan Bencana Alam Gerakan Tanah	36
2.1.1. Pengertian dan Jenis Gerakan Tanah	36
2.1.2. Penyebab dan Mekanisme Terjadinya Gerakan Tanah	34
2.1.3. Tinjauan Kejadian Gerakan Tanah di Indonesia	43
2.1.4. Tinjauan Gerakan Tanah di Jawa Tengah - D.I.Yogyakarta.....	49
2.2. Tinjauan Konsep Penanganan Bencana Alam	54
2.2.1. Pandangan Pencegahan dan Penanggulangan Bencana	54
2.2.2. Penanggulangan Bencana Alam Gerakan Tanah	58
2.2.3. Penanganan Bencana Alam Gerakan Tanah Dalam Kerangka Rencana Umum Tata Ruang	62
2.3. Bahaya dan Resiko Gerakan Tanah	64
2.4. Batasan Istilah	71
 BAB III. GAMBARAN KONDISI FISIK DAN KEJADIAN GERAKAN TANAH DI KABUPATEN KULON PROGO.....	 76
3.1. Letak dan Luas Daerah Penelitian	76
3.2. Kependudukan	80
3.3. Geologi	81
3.4. Jenis Tanah	88
3.5. Topografi	91
3.6. Curah Hujan	94
3.7. Penggunaan Lahan	96
3.7.1. Permukiman	88
3.7.2. Jalan	103
3.7.3. .Persawahan	105
3.8. Tinjauan Kejadian Gerakan Tanah di Daerah Penelitian	108
3.9. Kawasan Rawan Bencana Longsor	112

BAB IV . ANALISIS, ALTERNATIF PENANGANAN TEKNIS DAN ARAHAN PENGGUNAAN LAHAN DAERAH RENTAN GERAKAN TANAH SERTA ANALISIS RTRW KABUPATEN KULON PROGO.....	115
4.1. ANALISIS ZONA KERENTANAN, TINGKAT BAHAYA, TINGKAT RESIKO, JENIS/TIPE GERAKAN TANAH.....	115
4.1.1. Analisis Zona Kerentanan Gerakan Tanah	115
4.1.2. Analisis Tingkat Bahaya Gerakan Tanah	133
4.1.2.1. Analisis Tingkat Bahaya Untuk Permukiman	134
4.1.2.2. Analisis Tingkat Bahaya Untuk Persawahan	137
4.1.2.3. Analisis Tingkat Bahaya Untuk Jalan	141
4.1.3. Analisis Tingkat Resiko Gerakan Tanah	144
4.1.3.1. Analisis Tingkat Resiko Untuk Permukiman	145
4.1.3.2. Analisis Tingkat Resiko Untuk Persawahan	148
4.1.3.3. Analisis Tingkat Resiko Untuk Jalan	152
4.1.4. Analisis Penggunaan Lahan Atas Dasar Kerentanan Gerakan Tanah	155
4.1.5. Analisis Jenis/Tipe Gerakan Tanah	157
4.2. Alternatif Penanganan Teknis dan Arahan Pemanfaatan Lahan Daerah Rentan Gerakan Tanah di Kabupaten Kulon Progo.....	163
4.2.1. Alternatif Penanganan Teknis	163
4.2.2. Arahan Penggunaan Lahan Berdasarkan Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah	173
4.3. Analisis RTRW Kabupaten Kulon Progo.	177
4.3.1. Analisis Rencana Alokasi Pemanfaatan Ruang	177
4.3.2. Analisis Pembagian Sub Wilayah Pengembangan Parsial (Sub WPP)...	191
4.3.3. Analisis Rencana Pengembangan Kawasan Strategis dan Prioritas.....	193
BAB V. TEMUAN STUDI, KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	200
DAFTAR PUSTAKA	212
LAMPIRAN	215

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel I.1 : Kerangka Analisis Studi	19
Tabel I.2 : Penilaian Tekstur Tanah.....	22
Tabel I.3 : Penilaian Kondisi Batuan.....	24
Tabel I.4 : Kelas dan Nilai Kemiringan Lereng.....	25
Tabel I.5 : Penilaian Kelas curah Hujan.....	26
Tabel I.6 : Penilaian Kelas Penggunaan Lahan.....	27
Tabel I.7 : Skoring Variabel Lingkungan Fisik Yang Berpengaruh Terhadap Kerentanan Gerakan Tanah Di Daerah Penelitian.....	27
Tabel I.8 : Interval Skor Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah.....	28
Tabel II.1 : Klasifikasi Gerakan Tanah Menurut Varnes (1978)	40
Tabel II.2 : Faktor Penyebab dan Variabel Pengaruh Yang Digunakan Dalam Penelitian.....	68
Tabel III.1 : Luas Daerah Penelitian	78
Tabel III.2 : Pembagian Sub Wilayah Pengembangan Parsial	80
Tabel III.3 : Formasi Geologi Di Daerah Penelitian	82
Tabel III.4 : Jenis Batuan di Daerah Penelitian	85
Tabel III.5 : Litologi dan Kondisi Fisik Batuan di daerah Penelitian	86
Tabel III.6 : Macam dan Tekstur Tanah Di Daerah Penelitian	89
Tabel III.7 : Kemiringan Lereng Di Daerah Penelitian	92
Tabel III.8 : Kelas Curah Hujan di Daerah Penelitian	96
Tabel III.9 : Penggunaan Lahan Di Daerah Penelitian	98
Tabel III.10 : Jumlah dan Kepadatan Rata-Rata Penduduk Permukiman di Daerah Penelitian	100
Tabel III.11 : Panjang dan Luas Jalan Berdasarkan Statusnya di Daerah Penelitian	103

Tabel III.12	: Luas Persaawahan Berdasarkan Produktivitasnya di daerah Penelitian	105
Tabel IV.1	: Penilaian Tekstur Tanah	116
Tabel IV.2	: Penilaian Kondisi Fisik Batuan	118
Tabel IV.3	: Penilaian Kemiringan Lereng	120
Tabel IV.4	: Penilaian Kelas Curah hujan	122
Tabel IV.5	: Penilaian Kelas Penggunaan Lahan	124
Tabel IV.6	: Deskripsi dan Luas Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah di Kabupaten Kulon Progo	127
Tabel IV.6a.	: Luas dan Ratio Kerentanan Gerakan Tanah di Daerah Penelitian Berdasarkan Tingkatannya	129
Tabel IV.7	: Luas dan Ratio Bahaya Gerakan Tanah Pada Permukiman di Daerah Penelitian Berdasarkan Tingkat Bahaya	136
Tabel IV.8	: Luas dan Ratio Bahaya Gerakan Tanah Pada Persawahan di Daerah Penelitian Berdasarkan Tingkat Bahaya	139
Tabel IV.9	: Luas dan Ratio Bahaya Gerakan Tanah Pada Jalur Jalan di Daerah Penelitian Berdasarkan Tingkat Bahaya	141
Tabel IV.10	: Luas, Jumlah Penduduk dan Ratio Resiko Gerakan Tanah Untuk Permukiman di Daerah Penelitian	147
Tabel IV.11	: Luas dan Ratio Resiko Gerakan Tanah Untuk Persawahan di Daerah Penelitian Berdasarkan Tingkat Resiko	149
Tabel IV.12	: Luas dan Ratio Resiko Gerakan Tanah Untuk Jalur Jalan di Daerah Penelitian Berdasarkan Tingkat Resiko	152
Tabel IV.13	: Luasan hasil Overlay Antara Peta Rencana Alokasi Pemanfaatan Ruang Dengan Peta Zone Kerentanan Gerakan Tanah	180
Tabel IV.14	: Luasan Alokasi Pemanfaatan Ruang Berdasarkan Tingkat Bahaya Resiko di daerah Penelitian.....	183
Tabel IV.15.	: Alokasi Pemanfaatan dan Penambahan Penjelasannya.....	192
Tabel IV.15 a.	: Luasan Hasil Overlay Antara Peta Kawasan Strategis & Prioritas Dengan Peta Zone Kerentanan Gerakan Tanah.....	193

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 : Peta Administrasi Kabupaten Kulon Progo.....	13
Gambar 1.2 : Kerangka Pikir Penelitian	19
Gambar 1.3 : Bagan Penentuan Bahaya Dan Resiko Gerakan Tanah.....	33
Gambar 1.4 : Tahapan Analisa	34
Gambar 2.1 : Gerakan Tanah Komplek	37
Gambar 2.2 : Distribusi Gaya Yang Bekerja Pada Suatu Lereng	37
Gambar 2.3 : Jenis-Jenis Gerakan Tanah	38
Gambar 2.4 : Morfologi Gerakan Tanah Tipe Nendatan	40
Gambar 2.5 : Gerakan Tanah Jenis Rotasi Pada Suatu Lereng	41
Gambar 2.6 : Gerakan Tanah Jenis Rotasi	42
Gambar 2.7 : Gerakan Tanah Jenis Luncuran Pada Bidang Lurus	43
Gambar 2.8 : Peta Sebaran Gerakan Tanah di Indonesia	51
Gambar 2.9 : Peta Fisiografi Jawa Tengah – DIY	52
Gambar 2.10 : Peta Daerah Berpotensi Bencana Longsoran Jawa Tengah–DIY	53
Gambar 2.11 : Peta Kerawanan Terhadap Tanah Longsor	54
Gambar 3.1 : Peta Lokasi Studi	77
Gambar 3.2 : Peta Sub Wilayah Pengembangan Parsial Kabupaten Kulon Progo...	79
Gambar 3.3 : Stratigrafi Daerah Kulon Progo	81
Gambar 3.4 : Peta Jenis Batuan di Daerah Penelitian	84
Gambar 3.5 : Peta Kondisi Batuan di Daerah Penelitian	87
Gambar 3.6 : Peta Jenis Tanah di Daerah Penelitian	90
Gambar 3.7 : Peta Kemiringan Lereng di Daerah Penelitian	93

Gambar 3.8 : Peta Curah Hujan di Daerah Penelitian	95
Gambar 3.9 : Peta Penggunaan Lahan di Daerah Penelitian	87
Gambar 3.10 : Peta Permukiman di Daerah Penelitian	101
Gambar 3.10.a: Peta Kepadatan Permukiman di Daerah Penelitian	102
Gambar 3.11 : Peta Status Jalan di Daerah Penelitian	104
Gambar 3.12 : Peta Persawahan di Daerah Penelitian	106
Gambar 3.12.a: Peta Tingkat Produktivitas Persawahan di Daerah Penelitian	107
Gambar 3.13 : Peta Lokasi Kejadian Gerakan Tanah di Daerah Penelitian	111
Gambar 3.14 : Peta Kawasan Rawan Bencana Kabupaten Kulon Progo	114
Gambar 4.1 : Peta Jenis Tanah di Daerah Penelitian	117
Gambar 4.2 : Peta Kondisi Batuan di Daerah Penelitian	119
Gambar 4.3 : Peta Kemiringan Lereng di Daerah Penelitian	121
Gambar 4.4 : Peta Curah Hujan di Daerah Penelitian	123
Gambar 4.5 : Peta Penggunaan Lahan di Daerah Penelitian	125
Gambar 4.6 : Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah di Daerah Penelitian	128
Gambar 4.6 a. : Peta Hasil Overlay Antara Peta Lokasi Kejadian Gerakan Tanah Dengan Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah.....	132
Gambar 4.7 : Peta Bahaya Untuk Permukiman di Daerah Penelitian	135
Gambar 4.8 : Peta Bahaya Untuk Persawahan di Daerah Penelitian	138
Gambar 4.9 : Peta Bahaya Untuk Jalan di Daerah Penelitian	142
Gambar 4.10 : Peta Resiko Untuk Permukiman di Daerah Penelitian	146
Gambar 4.11 : Peta Resiko Untuk Persawahan di Daerah Penelitian	151
Gambar 4.12 : Peta Resiko Untuk Jalan di Daerah Penelitian	153
Gambar 4.12a : Peta Hasil Overlay Antara Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Dengan Peta Penggunaan Lahan.....	156

Gambar 4.13 : Kenampakan Gerakan Tanah Tipe Slide.....	158
Gambar 4.14 : Gerakan tanah Tipe Slide Di Jalur Jalan Propinsi.....	158
Gambar 4.15 : Gerakan Tanah Tipe Slide Di Tepi Sungai.....	159
Gambar 4.16 : Gerakan Tanah Tipe Nendatan Di Kedungprong.....	160
Gambar 4.17 : Gerakan Tanah Tipe Nendatan Di Klepu.....	161
Gambar 4.18 : Gerakan Tanah Tipe Nendatan Di Semagung.....	161
Gambar 4.19 : Gerakan Tanah Tipe Creep Di Pengasih.....	162
Gambar 4.20 : Sistem Pelindung Stabilitas Jalan Sabuk Gunung... ..	164
Gambar 4.21 : Sistem Drainase Pengaman Tebing.....	165
Gambar 4.22 : Sistem Drinase Pengaman Jalan.....	166
Gambar 4.23 : Cara Memperkecil Gaya Atau Momen Penggerak.....	171
Gambar 4.24 : Cara Menstabilkan Lereng Dengan Mengurangi Air Pori.....	171
Gambar 4.25 : Metode Kebun dan Letak Rumah Pada Lahan Dengan Konstruksi Terasering Serta Fungsinya Terhadap Lingkungan.....	175
Gambar 4.26 : Peta Rencana Alokasi Pemanfaatan Ruang.....	178
Gambar 4.27 : Peta Hasil Overlay Antara Peta Alokasi Pemanfaatan Ruang Dengan Peta Kerentanan Gerakan Tanah.....	179
Gambar 4.28a : Peta Hasil Overlay Antara Peta Alokasi Pemanfaatan Ruang Dengan Peta Bahaya Permukiman.....	185
Gambar 4.28b : Peta Hasil Overlay Antara Peta Alokasi Pemanfaatan Ruang Dengan Peta Bahaya Persawahan.....	186
Gambar 4.28c : Peta Hasil Overlay Antara Peta Alokasi Pemanfaatan Ruang Dengan Peta Bahaya Jalan.....	187
Gambar 4.29a : Peta Hasil Overlay Antara Peta Alokasi Pemanfaatan Ruang Dengan Peta Resiko Permukiman.....	188
Gambar 4.29b : Peta Hasil Overlay Antara Peta Alokasi Pemanfaatan Ruang Dengan Peta Resiko Persawahan.....	189
Gambar 4.29c : Peta Hasil Overlay Antara Peta Alokasi Pemanfaatan Ruang Dengan Peta Resiko Jalan.....	190

Gambar 4.30 : Peta Rencana Kawasan Strategis dan Prioritas.....	194
Gambar 4.31 : Peta Hasil Overlay Antara Peta Rencana Kawasan Strategis Dan Prioritas Dengan Peta Zone Kerentanan Gerakan Tanah.....	195

ABSTRAK

Kabupaten Kulon Progo ditinjau baik secara nasional, regional maupun dalam lingkup propinsi DIY, merupakan salah satu kabupaten yang cukup tinggi intensitas kejadian bencana alam gerakan tanah, termasuk korban jiwa dan kerugian materi yang diakibatkannya. Untuk mengantisipasi dan meminimalisasi resiko bencana alam gerakan tanah dimasa mendatang yang sangat mungkin terjadi kembali, perlu diidentifikasi zona kerentanan, tingkat bahaya dan resiko gerakan tanah di Kabupaten Kulon Progo hal tersebut yang menjadi salah satu latar belakang penelitian ini.

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah teridentifikasinya zone kerentanan, tingkat bahaya dan resiko bencana alam gerakan tanah ditinjau dari aspek fisik alam dan sosial-ekonomi penduduk. Adapun sasaraannya yaitu identifikasi zona kerentanan gerakan tanah, identifikasi fungsi penggunaan lahan (permukiman, persawahan, jalan), analisis penggolongan tingkat bahaya, analisis penggolongan tingkat resiko, identifikasi jenis gerakan tanah, penentuan alternatif penanganan dan arahan pemanfaatan lahan, analisis RTRW Kabupaten Kulon Progo 1994-2004.

Zona kerentanan gerakan tanah dianalisis dengan metode overlay terhadap lingkungan fisik yang mempengaruhi yaitu kemiringan lereng, tekstur tanah, kondisi fisik batuan, curah hujan dan penggunaan lahan; penggolongan tingkat bahaya dianalisis dengan cara overlay antara zona kerentanan gerakan tanah dengan 3 (tiga) fungsi penggunaan lahan yang sering terkena dampak yaitu permukiman/jiwa penduduk, jalur transportasi/jalan, mata pencaharian/persawahan; penggolongan tingkat resiko dianalisis dengan metoda overlay antara tingkat bahaya dengan 3 (tiga) fungsi penggunaan lahan yang deliniasinya/pengkelasannya didasarkan atas karakteristik masing-masing fungsi (fungsi pada kondisi yang lebih spesifik) yaitu fungsi permukiman didasarkan pada tingkat kepadatannya, fungsi persawahan didasarkan atas produktivitasnya dan fungsi transportasi/jalur jalan didasarkan pada statusnya; jenis/tipe gerakan tanah dianalisis dengan menginterpretasi data primer hasil survey dan pengamatan lapangan terhadap gerakan tanah yang telah terjadi ditambah dengan data sekunder hasil studi-studi sebelumnya di daerah penelitian; alternatif penanganan dan arahan pemanfaatan lahan dianalisis secara deskriptif berdasarkan tingkat kerentanan dan karakteristik gerakan tanah; RTRW Kabupaten Kulon Progo 1994-2004 dianalisis secara deskriptif dengan teknik overlay antara zona kerentanan, tingkat bahaya, tingkat resiko gerakan tanah dengan rencana alokasi pemanfaatan ruang, pembagian sub WPP serta rencana pengembangan kawasan strategis dan prioritas.

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa zona kerentanan gerakan tanah di daerah penelitian terdiri dari, kerentanan gerakan tanah tinggi seluas 7.370,17 Ha (21,68 %), sedang 14.060,73 Ha (41,37 %) dan rendah 12.559,57 Ha (36,95 %). Kecamatan yang memiliki luas area kerawanan yang paling tinggi adalah Samigaluh (51,33 %). Tingkat bahaya tinggi untuk permukiman tersebar di 4 (empat) kecamatan yaitu Samigaluh seluas 883,94 Ha, Girimulyo 478,26 Ha, Kokap 117,92 Ha dan Kalibawang 49,70 Ha. Tingkat bahaya tinggi untuk persawahan tersebar di 4 (empat) kecamatan yaitu Samigaluh 478,91 Ha, Girimulyo 109,19 Ha, Kalibawang 36,81 Ha dan Pengasih 0,05 Ha. Tingkat bahaya tinggi untuk jalan terdapat di 4 (empat) kecamatan yaitu Samigaluh 21,19 Ha, Girimulyo 12,67 Ha, Kokap 3,23 Ha dan Kalibawang 0,16 Ha. Hanya terdapat 2 (dua) tingkat resiko untuk permukiman yaitu permukiman resiko sedang terdapat di kecamatan Girimulyo, desa Jatimulyo seluas 34,63 Ha ditempati 3.168 jiwa dan kecamatan Kokap, desa Hargowilis seluas 17,05 Ha ditempati 1.663 jiwa penduduk. Persawahan dengan resiko tinggi terdapat di kecamatan Samigaluh seluas 268,82 Ha, Girimulyo 10,19 Ha dan Kalibawang 1,99 Ha. Resiko untuk jalan di daerah penelitian hanya 2 (dua) yaitu resiko sedang dan rendah. Jalan resiko sedang terdapat di 3 (tiga) kecamatan yaitu Gimulyo seluas 6,62 Ha (8,275 km), Samigaluh 4,88 Ha (6,1 km) dan Kokap 0,83 Ha (1,0375 km). Empat tipe/jenis gerakan tanah teridentifikasi di daerah penelitian yaitu longsoran (slide), nendatan (slump), rayapan (creep) dan jatuhnya batu (rock fall). Dibutuhkan suatu upaya pencermatan kembali (evaluasi) berupa perbaikan, tambahan dan penyempurnaan terhadap RTRW Kabupaten Kulon Progo Tahun 1994 – 2004, pada bagian Rencana Alokasi Pemanfaatan Ruang serta Rencana Pengembangan Kawasan Strategis dan Prioritas terutama yang berkaitan dengan kawasan rawan bencana (longsor/gerakan tanah) yang terlalu bersifat umum, maupun terhadap pola pemanfaatan lahannya sehingga akan diperoleh suatu kebijakan yang lebih tepat dan bijaksana, disatu sisi lahan akan termanfaatkan dengan optimal sesuai fungsinya dan disisi lain korban jiwa serta kerusakan fisik lainnya terhindarkan atau menjadi minimal, sehingga akan merupakan masukan bagi penyusunan RTRW Kabupaten Kulon Progo yang akan datang.

ABSTRACT

Based on the former reports and studies, the fact happened in the field, both regional and provincial scope of DIY, Kulon Progo Regency is one of danger are for land moving. To anticipation and minimalisation the risk of disaster in the future, need to identifying succptibility zone, danger and risk level of land slide in Kulon Progo Regency, that is one to be background of this study.

The aims of this research is the identification succptibility zone, the level of danger and the risk for nature disaster viewed from naturally physically aspects and socio-economical condition of the people. And the goal is identifying succptibility zone, analyzing level of danger, analyzing level of risk, analyzing type of land slide, to find alternative mitigation and direct of land use, analyzing of RTRW Kulon Progo Regency, 1994-2004.

The steps used in this research were identifying the succptible of moving land based on the analysis of physical environment inflencing topgraphy/declivity of the slope, land, rocks, and the use of land and climate/rain fall; analyzing level of danger based on the succptible zone of moving land with 3 (three) functions of land utilization; analyzing level of risk after the moving land to the 3 land utilizations that delienated on the basis of each function's characteristics. The three steps are analyzed using overlay technique in the form of GIS. analyzing kind/type of moving land, performed by interpreting primary data from the survey and the field research to the happened moving land with addition of seconday data form earlier studies in the research area; alternative mitigation and direct of land use analyzing with descriptive base on succptibility level and characteristic of land slide; RTRW of Kulon Progo Regency analyzing with descriptive methode using overlay technique.

Based on the analysis, it finds succptible zone of moving land in the research area, the high risk for moving land for 7,370.17 Ha (21.68%), medium of 14,060.73 Ha (41.37%) and low of 12,559.57 Ha (36.95%). The subdistricts with risk level for moving land is Samigaluh (51.33%) followed with Girimulyo (28.88%), Kokap (13.10%) and Kalibawang (4.58%) and Pengasih (2.11%). Level of danger for the widest residences are shared in 4 (four) subdistricts are Samigaluh for 883.94 Ha (50.25%). The level of danger for the field rice area is shared in four subdistricts. They are Samigaluh 478.91 Ha (58.55%), Girimulyo 109.19 Ha (13.80%), Kalibawang 36.81 Ha (4.50%) and Pengasih 0.05 Ha (0.01%). The high level for the roads place in 4 (four) subdistricts with the whole ara of 37.25 Ha or 12.65% from the road wide in the research area, each for Samigaluh 21.19 Ha, Girimulyo 12.67 Ha, Kokap 3.23 Ha and Kalibawang 0.16 Ha. In the research area, there are 2 (two) levels of risk, that are medium and low levels of risk. The medium level are in Girimulyo subdistricts, Jatimulyo village for 34.63 Ha with 3,168 people. Another, Kokap subdistrict, Hargowilis village of 17.05 Ha with 1,663 people. The field rice placed in the highest is in Samigaluh subdistricts for 268.82 Ha (32.61%), Girimulyo of 10.19 Ha (1.29%) and Kalibawang 1.99 Ha (0.24%). The risk of road in the research area placed in 2 (two) are medium and low level of risks. The medium risk for the roads placed in three subdistricts. They are Girimulyo for 6.62 Ha (8.275 km), Samigaluh 4.88 Ha (6.1 km) and Kokap 0.83 Ha (1.0375 km). There are four types/kinds of moving land in the research area. They are slide, slump, creep and rock fall. It needs an evaluation on the maintenance, addition and completing the RTRW of Kulon Progo Regency for 1994 – 2004 and Evaluation of RTRW of 2000, in the part of Allocating Planning of Space Utilization and Development Planning of Strategic Area and Primary Priority related with the high risk area for moving land disaster. It is also includes the patterns of land utilization that will result better and more wise policies. In a part the land will be used optimally as its functions and, in other side, the victimnes will be avoided that will be a suggestion for the arrangement of RTRW of Kulon Progo Regency in the future.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bencana Alam, merupakan bentuk dari dampak buruk proses yang terjadi di alam terhadap kehidupan di bumi. Orang melihat kejadian proses alamiah sebagai bencana karena dipandang merusak tatanan kehidupan, terutama kehidupan manusia yang sedang berlangsung. Manusia akhirnya dihadapkan pada satu kejadian alam yang tak terhindarkan karena pada dasarnya manusia hidup di alam. Dengan segala daya upaya orang berusaha menghindari dampak buruk dari proses alam yang memang akan selalu terjadi. Daya upaya didasarkan pada tingkat pemahaman terhadap proses alam itu sendiri. Pemahaman berkembang dari yang bersifat subyektif-emosional sampai kepada tingkat teknik-rasional.

Salah satu kejadian alam yang dapat menjadi bencana bagi manusia adalah gerakan tanah. Indonesia yang sebagian besar wilayahnya merupakan daerah perbukitan dan pegunungan, menyebabkan sebagian wilayah Indonesia menjadi daerah yang rentan/rawan bagi terjadinya gerakan tanah. Kondisi ini ditambah dengan adanya curah hujan yang tinggi serta kejadian gempa yang sering muncul, secara alami akan ikut memicu terjadinya bencana alam gerakan tanah.

Faktor penyebab lainnya yaitu pendayagunaan sumberdaya alam secara tidak teratur atau melampaui daya dukungnya yang akan berakibat negatif terjadinya bencana. Nilai guna suatu lahan yang rendah atau mempunyai kondisi geologi dan jenis medan yang kurang baik jika tidak diperhatikan secara cermat dalam perluasan lahan usahanya, akan mengundang bencana alam gerakan tanah (Verstappen, 1983).

UPT-POSTAK-INDRI

Jumlah penduduk yang berkembang pesat membutuhkan ruang/lahan sebagai tempat tinggal dan tempat berusaha yang semakin besar pula, namun ketersediaan lahan tetap, akibatnya penduduk terpaksa menempati lokasi yang rawan bencana seperti pada daerah perbukitan maupun lereng pegunungan. Aktivitas tersebut akan menyebabkan tingkat kerawanan bencana menjadi meningkat, manakala lahan dieksploitasi secara berlebihan tanpa mempertimbangkan daya dukungnya.

Pada hakekatnya kejadian gerakan tanah dipicu oleh ketidakmampuan lereng atau tanah atau batuan dalam menahan kontinuitas perkembangan 'stress-strain' (tekanan-regangan) yang dialami. Kekuatan daya tahan (strength) terhadap perkembangan stress-strain ditentukan oleh kondisi tanah dan batuan. Untuk tanah tergantung dari ikatan antara partikel yang menyusun tanah, sedangkan untuk batuan lebih banyak ditentukan oleh retakan-retakan pada batuan itu. Air hujan dalam jumlah yang kecil dan hanya menyebabkan tanah menjadi lembab mempunyai efek memperkuat tanah. Namun demikian apabila tanah menjadi jenuh air, efeknya sangat melemahkan ikatan partikel. Molekul air menyusup ke partikel-partikel tanah dan menjadi katalisator proses gelinciran antara partikel. Faktor ini yang menyebabkan gerakan tanah banyak terjadi di musim penghujan. (Kusumayudha & Koesnaryo, 2000).

Menurut Leveson (1980), suatu permukiman baru tidak selalu terdapat pada lokasi lahan yang ideal sesuai dengan tata guna lahan yang telah ditetapkan, beberapa faktor dapat berpengaruh terhadap lokasi lahan ini, seperti jalur gempa bumi, jalur ketidakstabilan lereng atau terdapatnya zona longsor. Untuk itu diperlukan pemintakan (zoning) dari tata guna lahan dan peraturan bangunan yang sesuai untuk meminimalisir pengaruh dari bencana alam tersebut.

Proses penanggulangan bencana merupakan masalah yang berubah-ubah dan penuh dengan dinamika, untuk itu kerangka kebijaksanaan dan lembaga pemerintah harus dapat mengikuti dalam mengantisipasi kejadian dan memperlihatkan perkembangan penanganan bencana sebagai suatu ilmu pengetahuan yang terus-menerus tumbuh dan berkembang.

Penanggulangan bencana adalah segala upaya terencana dan terorganisasi yang diwujudkan dalam rangkaian kegiatan yang dilakukan untuk meniadakan sebagian atau seluruh bahaya/kerugian akibat bencana, serta menghindarkan resiko bencana yang terjadi agar akibat yang ditimbulkannya dapat dilunakkan, diminimalisir dan bahkan bila mungkin dapat dihilangkan atau dieleminir (UNDRO,1988).

Bencana alam gerakan tanah merupakan salah satu bencana alam yang banyak menimbulkan korban jiwa dan kerugian material yang sangat besar, seperti rusaknya lahan pertanian, permukiman, prasarana transportasi dan prasarana fisik lainnya.

Berdasarkan peta sebaran daerah gerakan tanah di Indonesia yang dipublikasikan oleh Direktorat Geologi dan Tata Lingkungan, tahun 1981, sebaran daerah rawan gerakan tanah dibagi dalam tiga kategori utama yaitu *daerah berpotensi* (daerah yang jarang terjadi gerakan tanah tetapi oleh keadaan medan mempunyai kecenderungan untuk menimbulkan bencana gerakan tanah), *daerah waspada* (daerah-daerah dimana gerakan tanah pernah terjadi tetapi tidak setiap tahun) dan *daerah kritis* (daerah yang sering dilanda gerakan tanah hampir setiap tahun dalam musim penghujan dengan intensitas yang berbeda-beda). Kabupaten Kulon Progo dalam peta tersebut masuk pada kategori *daerah waspada*, tetapi berdasarkan kenyataan yang ada kecamatan-kecamatan di wilayah utara dan tengah Kabupaten Kulon Progo bencana gerakan tanah terjadi hampir setiap tahun pada musim hujan, jadi bisa masuk pada kategori daerah kritis.

Peta Kerawanan Tanah Longsor dalam Buku Kebijakan Penanggulangan Bencana, yang diterbitkan Tahun 1996 oleh BAKORNAS Penanggulangan Bencana memperlihatkan bahwa Kabupaten Kulon Progo termasuk salah satu daerah rawan bencana alam tanah longsor. Juga dari Peta Daerah Berpotensi Bencana Longsor di Jawa Tengah – DIY, secara administratif Kabupaten Kulon Progo termasuk diantara beberapa Kabupaten di Jawa Tengah dan DIY yang harus waspada terhadap bahaya tanah longsor.

Berdasarkan data dan informasi dari Satuan Pelaksana Penanggulangan Bencana /SATLAK PB Kabupaten Kulon Progo (tahun 2001) serta Data dari Seksi Pengerahan dan Pengendalian Bencana Alam, Kantor Kesatuan Kebangsaan dan Pelindungan Masyarakat Kabupaten Kulon Progo (tahun 2003), dalam beberapa tahun terakhir yaitu sepanjang tahun 2000 sampai dengan awal januari 2003, Kabupaten Kulon Progo termasuk salah satu daerah di Indonesia yang tertimpa bencana alam gerakan tanah yang cukup besar baik ditinjau dari luas daerah bencana maupun dari kerugian materil yang diakibatkannya serta jiwa penduduk yang menjadi korban. Fenomena nyata yang ada tersebut merupakan masalah yang harus diatasi, baik melalui upaya pencegahan maupun penanggulangannya.

Meskipun rencana tata ruang wilayah Kabupaten Kulon Progo sudah ada (RTRW 1994 – 2004) dan termasuk didalamnya rencana guna lahan (land use), namun untuk daerah rawan bencana masih sangat bersifat umum (hanya dibagi atas dua kawasan yaitu kawasan rawan banjir dan kawasan rawan longsor). Dalam rencana tata ruang belum adanya zoning menurut tingkat kerawannya dan korban akibat bencana alam gerakan tanah masih cukup tinggi, kenyataan tersebut mengindikasikan bahwa rencana peruntukan lahan masih kurang akurat, disamping itu perlu informasi bencana alam gerakan tanah yang lebih rinci.

Masalah lain adalah masih terdapat kelemahan dalam pelaksanaan penanganan bencana, yaitu pada sistem perencanaan belum mempertimbangkan informasi bencana alam gerakan tanah secara efektif. Sehubungan dengan masalah ini maka perlu suatu tindakan yang bertujuan untuk menjembatani antara para perencana/pembuat keputusan dengan informasi mengenai bencana alam gerakan tanah tersebut. Disamping itu Badan atau Lembaga Pemerintah yang telah terbentuk dan bertugas untuk penanganan bencana, hingga sekarang masih bersifat penanganan secara kuratif, yaitu setelah terjadinya bencana, sehingga penanganan yang ada belum bersifat pencegahan pra bencana.

Berdasarkan laporan dan studi-studi terdahulu serta kenyataan kejadian yang ada di lapangan tersebut diatas, bila ditinjau baik secara nasional, regional maupun dalam lingkup propinsi DIY, Kabupaten Kulon Progo merupakan salah satu kabupaten yang cukup tinggi intensitas kejadian bencana alam gerakan tanah, termasuk korban jiwa dan kerugian materi yang diakibatkannya. Untuk itu Kabupaten Kulon Progo khususnya enam wilayah Kecamatan yaitu Kecamatan Samigaluh, Girimulyo, Kalibawang, Kokap, Pengasih dan Kecamatan Nanggulan yang menjadi lokasi penelitian dalam studi ini.

Penanggulangan bencana alam adalah tindakan untuk mengurangi resiko terhadap bencana alam bagi kawasan pemukiman yang sudah ada maupun yang direncanakan. Dengan demikian kebijaksanaan pemerintah harus memuat program penanggulangan bencana alam di suatu daerah untuk mencegah meningkatnya resiko pada berbagai penggunaan lahan.

Perencanaan tata ruang wilayah juga harus meliputi usaha pengendalian dalam penggunaan lahan yang pada dasarnya merupakan tindakan pencegahan, eliminasi dan penanggulangan agar tidak terjadi bencana, yang pada akhirnya dapat mengurangi

resiko serta kerugian materil maupun korban jiwa apabila terjadi bencana alam gerakan tanah.

Jadi kebijaksanaan untuk menetapkan penggunaan lahan sebagai masukan bagi perencanaan tata ruang menjadi sangat penting, karena pada dasarnya merupakan suatu sistem pengendalian untuk membantu perencanaan pencegahan/penanggulangan bencana alam gerakan tanah dalam upaya mencapai tujuan mengurangi resiko terhadap bencana, maka perlu perencanaan tindakan yang didukung oleh hasil studi/penelitian.

Dalam konteks perencanaan dan pengembangan wilayah serta mitigasi bencana, sangat diperlukan suatu kegiatan penanggulangan bencana alam yang lebih dititikberatkan pada tahap sebelum terjadi bencana yang meliputi kegiatan pencegahan, penjinakan dan kesiapsiagaan. Dalam hal pencegahan dan meminimalisasi dampak bencana alam gerakan tanah, diperlukan data dan informasi tentang karakteristik wilayah rawan gerakan tanah (data fisik, sosial dan ekonomi), karakteristik gerakan tanah (mekanisme, faktor-faktor penyebab dan pemicu), teknik dan cara-cara penanggulangan gerakan tanah baik secara struktural/rekayasa maupun secara non-struktural (PSBA, UGM, 2000).

Untuk mengantisipasi dan meminimalisasi resiko bencana alam gerakan tanah dimasa mendatang yang sangat mungkin terjadi kembali, perlu segera dibuat peta mitigasi longsor dengan skala mikro tingkat kabupaten, yang dapat menunjukkan zona-zona serta tingkat kerawanan gerakan tanah di seluruh wilayah Kabupaten Kulon Progo. Hal ini merupakan suatu upaya untuk menselaraskan perencanaan dan pengembangan tata ruang dengan usaha pengendalian kawasan rawan bencana alam gerakan tanah (Dwikorita Karnawati, Pebruari 2001).

Berbeda dengan wilayah yang baru akan dikembangkan, upaya pencegahan terhadap bencana gerakan tanah dilakukan dengan cara penilaian kesesuaian lahan,

yaitu ditentukan jenis penggunaan lahan, maka daerah penelitian di bagian utara dan tengah Kabupaten Kulon Progo merupakan wilayah dengan pola penggunaan lahan yang telah berjalan lama dan mempunyai berbagai jenis penggunaan, sehingga penanganan dalam rangka pencegahan/penanggulangan bencana alam gerakan tanah lebih tepat dengan cara pengendalian dalam penggunaan lahan, yaitu antara lain dengan menentukan arahan dan pengaturan bagi penggunaan lahan sebagai masukan bagi perencanaan tata ruang dan pengembangan wilayah Kabupaten Kulon Progo.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang juga berisi identifikasi berbagai masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan yang ada tersebut sebagai berikut :

- Secara umum, daerah penelitian di Kabupaten Kulon Progo termasuk wilayah yang rawan gerakan tanah.
- Penduduk menempati dan beraktivitas di daerah rawan bencana alam gerakan tanah (berdasarkan kenyataan dilapangan, kejadian bencana gerakan tanah banyak yang menimpa area permukiman dan lahan usaha penduduk).
- Dalam kebijaksanaan tata ruang (RTRW), daerah rawan bencana alam gerakan tanah masih secara umum (belum ada zoning tingkat kerentanan yang didasarkan atas lingkungan fisik alamiah serta belum ada zoning tingkat bahaya dan resiko yang dikaitkan dengan aspek fisik dan sosial-ekonomi penduduk).
- Belum ada arahan, pengendalian pemanfaatan lahan di daerah rawan bencana alam gerakan tanah kaitannya dengan upaya pencegahan dan penanggulangan bencana termasuk pedoman teknis pemanfaatannya.

Permasalahan tersebut menyebabkan masih banyak korban jiwa dan kerugian fisik lainnya akibat bencana alam gerakan tanah, sehingga diperlukan upaya yang

sistematik dalam hal pencegahan dan penanggulangannya dengan cara memasukkan aspek kebencanaan gerakan tanah dalam kebijakan tata ruang (RTRW) daerah secara lebih detil yaitu adanya zone kerentanan serta tingkat bahaya dan resiko gerakan tanah berdasarkan hasil penelitian, sebagai dasar evaluasi dan perbaikan bagi RTRW yang ada serta sebagai masukan bagi RTRW yang akan datang, khususnya mengenai kawasan rawan bencana.

Melihat latar belakang dan rumusan masalah yang ada, maka pertanyaan penelitian dalam studi ini yaitu : “ Bagaimanakah zone kerentanan, tingkat bahaya dan resiko gerakan tanah bila dikaitkan dengan aspek fisik dan sosial-ekonomi penduduk untuk mengurangi resiko korban jiwa dan kerugian fisik lainnya di Kabupaten Kulon Progo ”.

1.3. Tujuan dan Manfaat serta Sasaran Penelitian

1.3.1. Tujuan

Berdasarkan pada latar belakang dan perumusan masalah diatas, maka penelitian ini bertujuan menentukan zone kerentanan, tingkat bahaya dan resiko bencana alam gerakan tanah berdasarkan penggunaan lahan untuk permukiman, persawahan dan jalan di Kabupaten Kulon Progo.

1.3.2. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini antara lain sebagai bahan analisis dan kajian terhadap RTRW Kabupaten Kulon Progo tahun 1994-2004, khususnya pada rencana alokasi pemanfaatan ruang serta rencana pengembangan kawasan strategis dan prioritas. Manfaat lainnya sebagai salah satu bahan masukan untuk menyusun rencana pencegahan dan penanggulangan bencana alam gerakan tanah dalam upaya mengurangi resiko korban jiwa dan kerugian fisik lainnya di Kabupaten Kulon Progo.

1.3.3. Sasaran

Sasaran penelitian ini, juga merupakan langkah-langkah atau tahapan identifikasi dan analisis yang dilakukan adalah :

- a. Identifikasi zona kerentanan gerakan tanah .
- b. Identifikasi 3 (tiga) fungsi penggunaan lahan yaitu fungsi permukiman, persawahan dan jalur jalan.
- c. Analisis penggolongan tingkat bahaya gerakan tanah di daerah penelitian yang didasarkan atas zone kerentanan gerakan tanah yang dikaitkan dengan aspek kehidupan penduduk yang kemungkinan terkena dampak (sering terkena dampak di daerah penelitian) yaitu aspek sosial-kependudukan (permukiman), prasarana fisik/transportasi (jalan) dan aktivitas ekonomi/mata pencaharian penduduk (persawahan).
- d. Analisis penggolongan tingkat resiko yang didasarkan atas tingkat bahaya gerakan tanah kaitannya dengan kemungkinan besarnya kerugian jiwa maupun harta benda (magnitude), apabila gerakan tanah terjadi pada lingkungan fisik/kehidupan penduduk (fungsi pemanfaatan lahan) yang mungkin terkena dampak (elemen yang beresiko) pada kondisi yang lebih spesifik (specific condition) yaitu fungsi permukiman berdasarkan pada tingkat kepadatan penduduknya (kepadatan tinggi, kepadatan sedang, kepadatan rendah), fungsi transportasi/jalan berdasarkan pada statusnya (jalan nasional, jalan propinsi, jalan kabupaten) dan fungsi persawahan berdasarkan tingkat produktivitasnya (panen 2 kali padi + palawija atau lebih, panen 1 kali padi + palawija, panen 1 kali padi).
- e. Analisis jenis/tipe gerakan tanah, dilakukan dengan menginterpretasi data primer hasil survey dan pengamatan lapangan terhadap gerakan tanah yang telah terjadi ditambah dengan data sekunder hasil studi-studi sebelumnya di daerah penelitian,

atas dasar karakteristik dari jenis-jenis gerakan tanah sesuai teori/literatur sehingga akan dapat diketahui jenis/tipe gerakan tanah untuk keperluan analisis/interpretasi cara pencegahan dan penanggulangan gerakan tanah dikaitkan dengan penggunaan lahan di daerah penelitian.

- g. Alternatif penanganan dan arahan pemanfaatan lahan untuk pemukiman, persawahan dan jalur jalan, sebagai upaya pencegahan dan penanggulangan bencana alam gerakan tanah di daerah penelitian.
- h. Analisis RTRW Kabupaten Kulon Progo khususnya mengenai rencana alokasi pemanfaatan ruang, pembagian sub wilayah pengembangan parsial (sub WPP) serta rencana pengembangan kawasan strategis dan prioritas berdasarkan hasil zoning tingkat kerentanan, tingkat bahaya dan resiko gerakan tanah.

1.4. Ruang Lingkup

1.4.1. Ruang Lingkup Substansial

Penelitian ini hanya mengambil 3 (tiga) fungsi guna lahan analisis yaitu fungsi permukiman, persawahan dan jalur jalan. Pertimbangan ketiga fungsi lahan tersebut karena merupakan fungsi lahan yang cukup merepresentasikan aspek fisik dan sosial-ekonomi penduduk, bila dikaitkan dengan analisis resiko bencana alam gerakan tanah terhadap aspek kehidupan masyarakat yang sering terkena dampak di daerah penelitian.

Pertimbangan lainnya, karena ketiga fungsi guna lahan tersebut relatif lebih dapat distratakan dalam kondisi yang lebih spesifik (*spesifik condition*) untuk keperluan analisis resiko yang akan dilakukan yaitu fungsi permukiman dapat distratakan berdasarkan tingkat kepadatannya, persawahan berdasarkan tingkat produktivitasnya dan jalur jalan berdasarkan statusnya.

Sesuai dengan tujuan dan sasaran penelitian, maka ruang lingkup penelitian ini lebih ditekankan pada kajian terhadap :

- a. Zona kerentanan gerakan tanah yang didasarkan atas analisis terhadap lingkungan fisik yang mempengaruhi yaitu topografi/kemiringan lereng, tanah, batuan, penggunaan lahan dan iklim/curah hujan.
- b. Tingkat bahaya yang didasarkan zona kerentanan gerakan tanah dengan 3 (tiga) fungsi penggunaan lahan yang sering terkena dampak yaitu permukiman/jiwa penduduk, jalur transportasi/jalan, mata pencaharian/persawahan.
- c. Tingkatan resiko akibat gerakan tanah terhadap 3 (tiga) fungsi penggunaan lahan yang deliniasinya/pengkelasannya didasarkan atas karakteristik masing-masing fungsi yaitu fungsi permukiman (termasuk fungsi perdagangan, pendidikan, kesehatan) didasarkan pada kepadatannya, fungsi persawahan didasarkan atas produktivitasnya (frekuensi panennya, berapa kali setahun) dan fungsi transportasi/jalur jalan didasarkan pada statusnya (jalan nasional, propinsi, kabupaten); yang dianalisis 'tumpang susunkan' dengan tingkat bahaya untuk mengetahui jumlah dan prosentase penduduk, luas persawahan serta luas jalan yang termasuk dalam resiko tinggi, sedang dan rendah.
- d. Alternatif pengendalian penggunaan lahan untuk permukiman, persawahan dan jalur jalan, baik berupa pengaturan secara umum maupun alternatif penanganan teknis pemanfaatannya, dalam menunjang upaya pencegahan dan penanggulangan bencana alam gerakan tanah di daerah penelitian.

1.4.2. Ruang Lingkup Spasial

Secara administratif daerah penelitian termasuk dalam wilayah Kabupaten Kulon Progo, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Adapun secara khusus lokasi penelitian di 6 (enam) wilayah Kecamatan bagian utara dan tengah Kabupaten Kulon Progo yaitu Kecamatan Kokap, Girimulyo, Samigaluh, Kalibawang, Nanggulan dan Pengasih (Gambar 1.1). Daerah penelitian tersebut merupakan bagian dari Pegunungan Progo dan secara alami mempunyai lingkungan fisik yang cukup potensial/mendukung untuk terjadinya gerakan tanah, antara lain dengan adanya topografi yang relatif besar dan variatif serta curah hujan yang cukup tinggi.

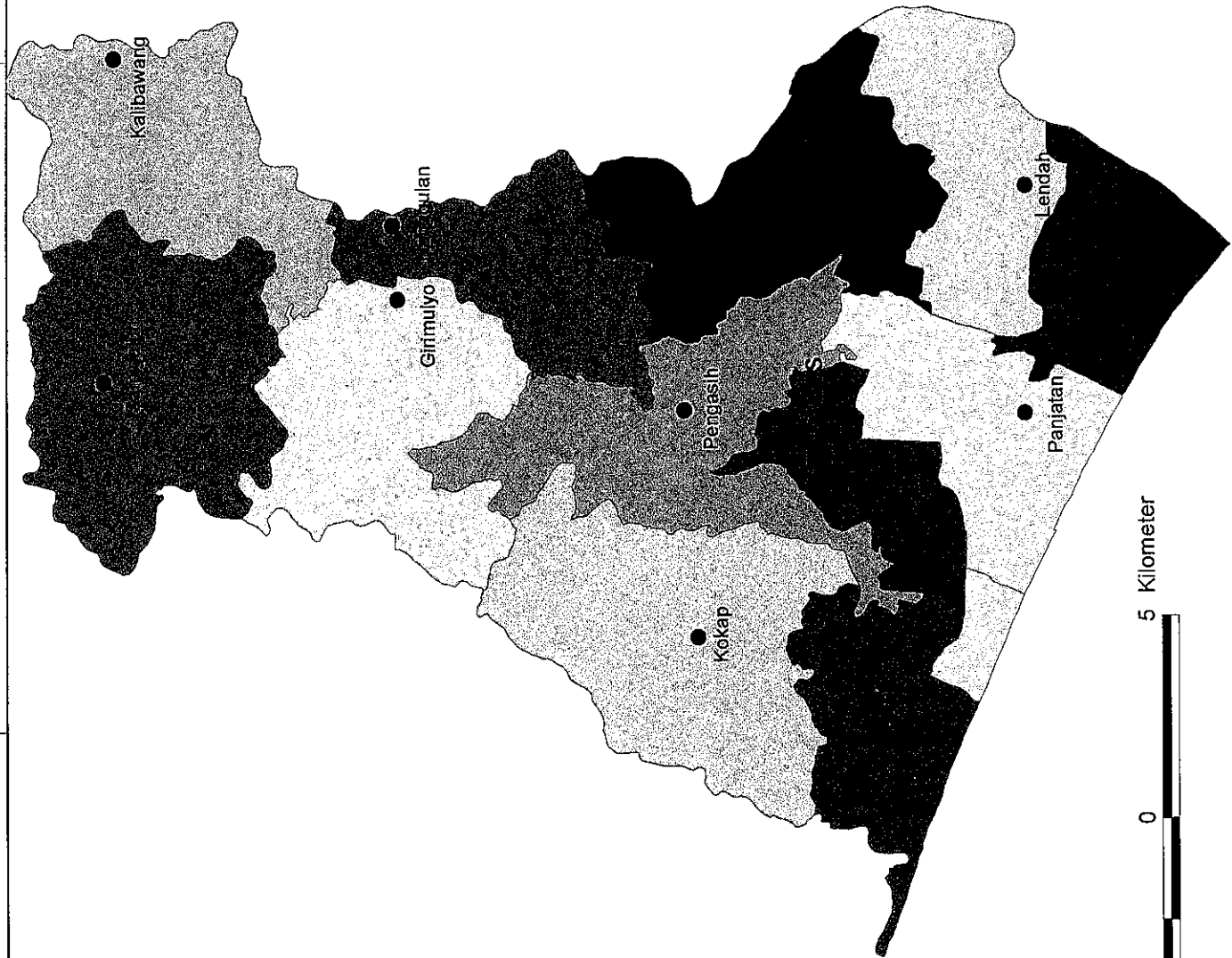
Hal lain yang menjadi pertimbangan dipilihnya keenam kecamatan tersebut sebagai lingkup daerah penelitian adalah berdasarkan data-data dan informasi yang diperoleh merupakan wilayah rawan bencana alam gerakan tanah baik secara regional maupun nasional. Juga termasuk salah satu daerah di Indonesia (juga dalam lingkup Propinsi DIY) yang relatif sering tertimpa bencana alam gerakan tanah yang cukup besar, baik ditinjau dari luas daerah bencana maupun dari kerugian materil yang diakibatkannya serta jiwa penduduk yang menjadi korban.

110° 15' 0" BT

110° 5' 0" BT

7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS

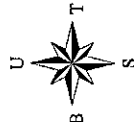
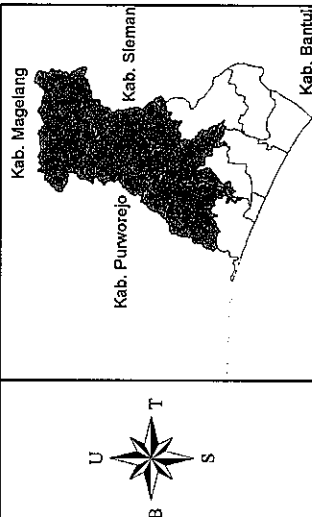


5 0 5 Kilometer

GAMBAR 1.1 PETA ADMINISTRASI KABUPATEN KULONPROGO

LEGENDA

- Ibukota Kabupaten
- Ibukota Kecamatan
- Kec. Galur
- Kec. Girimulyo
- Kec. Kalibawang
- Kec. Kokap
- Kec. Lendah
- Kec. Nanggulan
- Kec. Panjatan
- Kec. Pengasih
- Kec. Samigaluh
- Kec. Sentolo
- Kec. Temon
- Kec. Wates



Sumber : Bappeda dan BPN Kabupaten Kulon Progo, 2002



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

1.5. KERANGKA PIKIR PENELITIAN

Daerah penelitian yang secara administratif termasuk wilayah Kabupaten Kulon Progo, mempunyai berbagai permasalahan yang berkaitan dengan bencana alam gerakan tanah, antara lain penduduk yang bermukim dan beraktivitas di daerah rawan bencana gerakan tanah, masih tingginya angka korban jiwa dan kerugian fisik akibat bencana gerakan tanah, belum dimasukkannya aspek kebencanaan secara memadai dalam kebijaksanaan tata ruang kaitannya dengan upaya pencegahan dan penanggulangan bencana alam gerakan tanah.

Kebijakan pemerintah dalam penanganan masalah kebencanaan sudah seharusnya tercantum di dalam Rencana Pengembangan Wilayah, yang berupa arahan-arahan penggunaan lahan bagi upaya pencegahan/ penanggulangan bencana alam termasuk gerakan tanah, yang antara lain dimasukan dalam perencanaan tata ruang.

Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan yang ada di daerah penelitian yaitu dengan menyusun arahan pemanfaatan lahan daerah rawan bencana alam gerakan tanah termasuk alternatif teknik penanganannya, sebagai upaya pencegahan dan penanggulangan bencana sehingga resiko tertimpa, korban jiwa dan kerugian fisik lainnya dapat dikurangi.

Untuk itu, pertama-tama perlu mengidentifikasi wilayah-wilayah yang secara alami rawan terhadap bencana alam gerakan tanah. Pada dasarnya penanganan daerah rawan bencana alam hanya bersifat mengurangi dan memperkecil resiko terhadap kerugian material dan korban jiwa apabila terjadi bencana.

Tindakan penanganan yang berupa perencanaan penggunaan dan peruntukkan lahan yang bersifat regional (meliputi wilayah yang luas), walaupun penanganannya sebagian telah bersifat pencegahan (preventif) untuk jangka panjang tetapi kurang menyentuh pada aspek sosial dan ekonomi penduduk setempat.

Sehubungan dengan tindakan jangka panjang yang dilakukan untuk mencegah dan mengurangi resiko apabila terjadi bencana, maka perlu mengetahui penyebaran dari daerah-daerah yang mempunyai potensi untuk terjadinya gerakan tanah (zona kerentanan gerakan tanah), akibat yang ditimbulkannya terhadap penggunaan lahan kaitannya dengan aspek fisik dan sosial-ekonomi penduduk di daerah tersebut (tingkat bahaya dan tingkat resiko gerakan tanah).

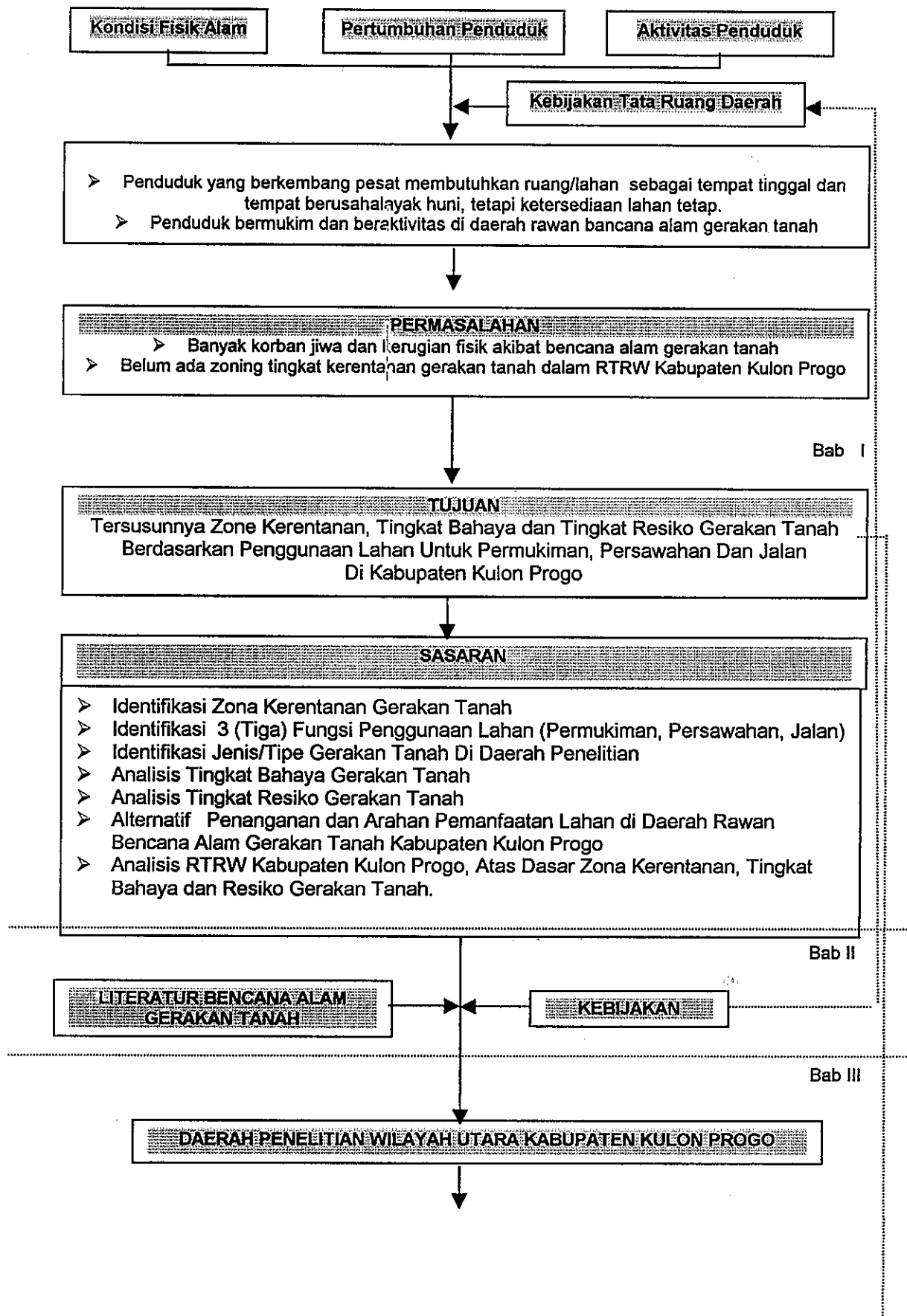
Informasi dan data-data lingkungan fisik alamiah yang berkaitan dengan gerakan tanah, dilakukan pengkelasan berdasarkan tingkat kerentanannya (zoning kerentanan gerakan tanah) yaitu kerentanan tinggi, sedang dan rendah. Selanjutnya dilakukan analisis berdasarkan cara tumpang susun (overlay) antara aspek penting kehidupan penduduk yang sering terkena dampak kejadian gerakan tanah yaitu aspek fisik dan sosial-ekonomi yang terejawantahkan dalam 3 (tiga) fungsi pemanfaatan lahan yaitu permukiman (jiwa penduduk), mata pencaharian (persawahan) dan transportasi (jalur jalan) dengan zone tingkat kerentanan gerakan tanah, sehingga diperoleh informasi tingkat bahaya yang dapat melanda setiap aspek tersebut termasuk luasan tingkat bahaya dan ratio bahaya.

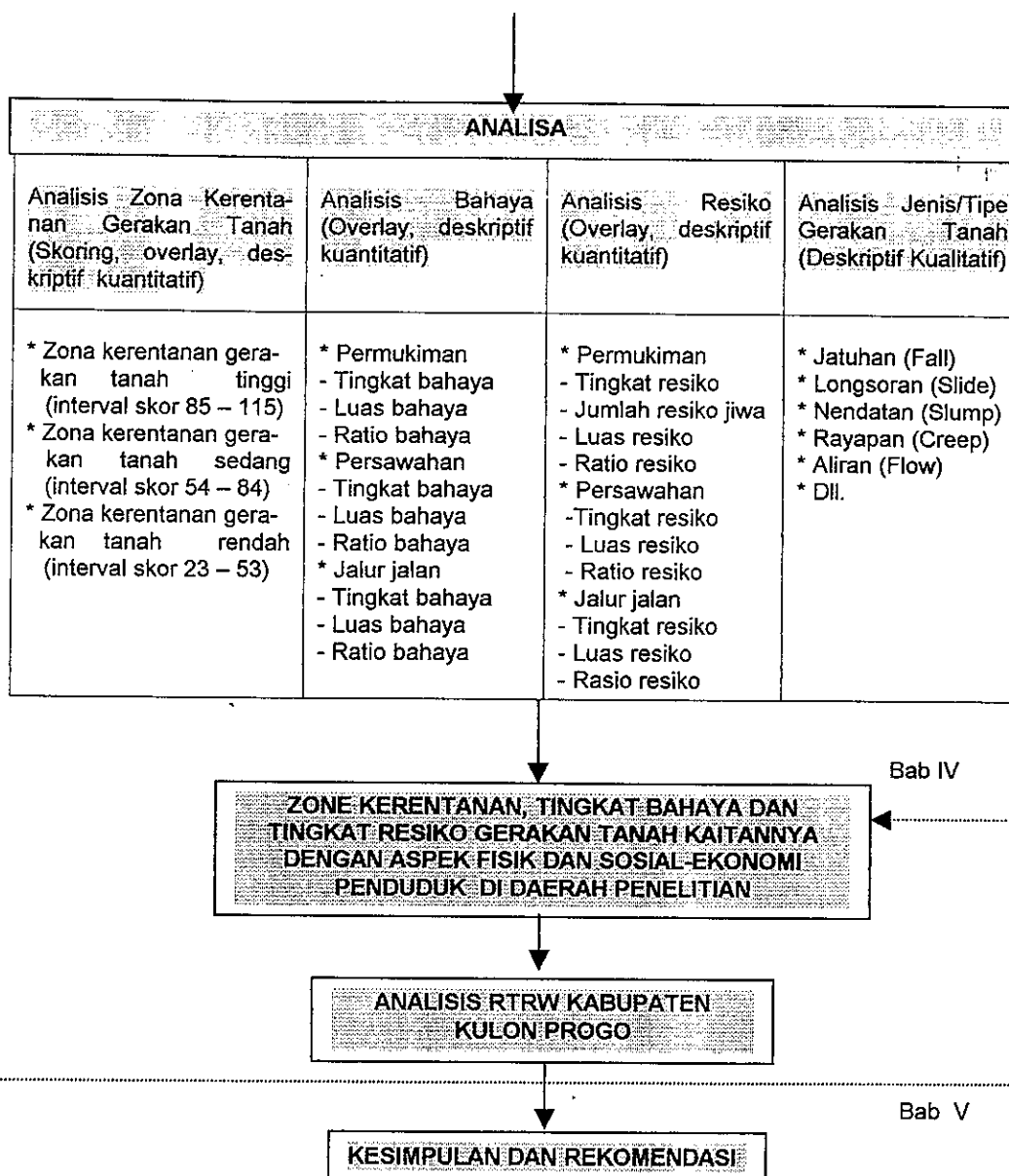
Berdasarkan pada informasi tingkat bahaya gerakan tanah dari setiap fungsi lahan tersebut (3 fungsi), lalu dilakukan analisis tingkat resiko akibat gerakan tanah berdasarkan atas karakteristik masing-masing fungsi lahan yaitu fungsi permukiman didasarkan pada kepadatannya, fungsi persawahan didasarkan atas produktivitasnya/frekuensi panennya, dan fungsi transportasi/jalur jalan didasarkan pada statusnya untuk mengetahui jumlah dan prosentase penduduk, luas persawahan serta luas jalan yang termasuk dalam resiko tinggi, sedang dan rendah. Analisis ini pada hakekatnya untuk mengetahui secara deskriptif akibat gerakan tanah bila dikaitkan dengan aspek fisik dan sosial-ekonomi penduduk di daerah bencana.

Hasil yang diperoleh tersebut (zona kerentanan gerakan tanah, tingkat bahaya dan tingkat resiko gerakan tanah terhadap aspek fisik dan sosial-ekonomi penduduk yang sering terkena dampak) baik berupa peta, data atribut maupun hasil analisis lainnya kemudian digunakan untuk mencermati kembali kebijakan tata ruang Kabupaten Kulon Progo (RTRW Kabupaten Kulon Progo 1994 – 2004 dan Evaluasi RTRW Kabupaten kulon Progo, 2000) sekaligus sebagai masukan bagi penyusunan RTRW periode yang akan datang, sehingga aspek kebencanaan khususnya daerah rawan bencana gerakan tanah menjadi lebih terinci dan diharapkan akan merupakan salah satu instrumen dalam upaya mencegah atau meminimalisasi korban jiwa serta kerugian fisik lainnya akibat bencana alam gerakan tanah di Kabupaten Kulon Progo.

Secara lengkap kerangka pemikiran penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.2., adapun kebutuhan data dan teknik analisis studinya dapat disimak pada Tabel I.1. berikut ini.

GAMBAR 1.2 KERANGKA PIKIR PENELITIAN





TABEL 1.1. KEBUTUHAN DATA DAN TEKNIK ANALISIS STUDI

NO.	SASARAN	INDIKATOR	TEKNIK ANALISIS	SUMBER DATA	OUT PUT
1	Zonasi Kerentanan Gerakan Tanah	Variabel Lingkungan Fisik : a. Kondisi fisik batuan b. Tekstur tanah c. Kemiringan lereng d. Curah hujan e. Penggunaan Lahan	Skoring, Pembobotan, Digitasi, Overlay dalam format GIS	Data sekunder : Peta-peta tematik dari Instansi/lembaga Terkait Data Primer : Observasi lapangan	Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah serta data atributnya
2.	Identifikasi Fungsi Penggunaan Lahan	a. Permukiman : - Sebaran - Luas - Kepadatan b. Persawahan : - Sebaran - Luas - Produktivitas c. Jalan : - Panjang - Lebar - Status	Digitasi, Deskriptif Kuantitatif	Data sekunder : Peta-peta dari Dinas/Instansi (Bappeda, BPN, Dinas PU, Dinas Pertanian, dll) Data primer : Observasi lapangan	Peta Permukiman, Peta Persawahan dan Peta Jalan serta seluruh data atributnya
3.	Analisis Tingkat Bahaya Untuk Permukiman, Persawahan dan Jalan	Deliniasi hasil analisis 'overlay' antara zona kerentanan gerakan tanah dengan tiga fungsi lahan	'Overlay', Deskriptif kuantitatif	Hasil olahan tahap sebelumnya	Peta bahaya dan data atribut untuk: - Permukiman - Persawahan - Jalan
4.	Analisis Tingkat Resiko Untuk Permukiman, Persawahan dan Jalan	Deliniasi hasil analisis 'overlay' antara tingkat bahaya dengan karakteristik tiga fungsi lahan	'Overlay', Deskriptif kuantitatif	Hasil olahan tahap sebelumnya	Peta resiko dan data atribut untuk: - Permukiman - Persawahan - Jalan
5.	Identifikasi Jenis/Tipe Gerakan Tanah	a. Jenis material b. Kemiringan lereng c. Bidang gelincir d. Dimensi e. Keairan	Deskriptif kualitatif, Interpretasi	Data primer : Observasi lapangan Data sekunder : Laporan/hasil penelitian di daerah studi, literatur	Jenis/ tipe gerakan tanah di daerah penelitian
6.	Alternatif Penanganan Teknis dan Arahan Pemanfaatan Lahan untuk Permukiman, Persawahan dan Jalan	Interpretasi jenis/ tipe gerakan tanah terhadap literatur mitigasi dan penanganan bencana gerakan tanah	Deskriptif kualitatif, Interpretasi logis	Hasil olahan tahap sebelumnya, data sekunder kebijakan tata ruang daerah dan literatur mitigasi bencana gerakan tanah	Alternatif penanganan teknis dan arahan pemanfaatan lahan di daerah penelitian

Sumber: Hasil analisis, 2003

1.6. Metodologi Penelitian

1.6.1. Pendekatan Studi

Peta zone kerentanan gerakan tanah sebagai dasar analisis untuk penentuan tingkat bahaya dan tingkat resiko gerakan tanah dalam penelitian ini, diperoleh dengan menumpangsusun-kan (overlay) peta-peta tematik yaitu peta kemiringan lereng, peta kondisi fisik batuan, peta tekstur tanah, peta curah hujan dan peta penggunaan lahan, yang sebelumnya telah dibuat peta digital dalam format GIS dan diberi skor sesuai dengan nilai dan bobot masing-masing variabel penentu kerentanan gerakan tanah tersebut. Kemudian dengan menggunakan '*weighted method*' dari Sturges (1980), dapat ditentukan rentang kelas (pengkelasan) kerentanan gerakan tanah, selanjutnya dapat dibuat peta zone kerentanan gerakan tanah.

Selanjutnya peta kerentanan gerakan tanah tersebut di 'overlay' dengan masing-masing peta fungsi lahan yaitu peta permukiman, persawahan dan jalur jalan. Untuk mempermudah analisis dan interpretasi, peta-peta yang ada dibuat dalam format GIS yaitu dengan teknik digitasi. Analisis tumpangsusun tersebut menghasilkan peta tingkat bahaya bagi masing-masing fungsi pemanfaatan lahan yaitu peta tingkat bahaya untuk permukiman, persawahan dan jalur jalan.

Peta resiko gerakan tanah dapat dibuat berdasarkan 'overlay' antara peta tingkat bahaya gerakan tanah dengan peta fungsi penggunaan lahan yang didasarkan pada karakteristiknya masing-masing (kondisi spesifik) dan kemungkinan kerugian yang akan terjadi. Dalam studi ini, pada 3 (tiga) fungsi penggunaan lahan yaitu permukiman didasarkan atas kepadatan penduduk dikaitkan dengan resiko korban jiwa, persawahan didasarkan atas tingkat produktivitasnya dan jalur jalan didasarkan pada statusnya. Langkah selanjutnya dapat dilihat pada bagian metoda analisis.

1.6.2. Pengumpulan Data

Tahapan untuk melakukan pengumpulan data, adalah :

Tahap pertama :

- Mengumpulkan peta-peta tematik yang berkaitan dengan lingkungan fisik penyebab gerakan tanah.
- Melakukan survey atau pengamatan langsung tentang pola penggunaan lahan di daerah penelitian.

Tahap kedua :

- Studi literatur dan kepustakaan, untuk acuan dan dasar analisis teoritis untuk menentukan variabel analisis dalam studi ini.

Tahap ketiga :

- Melakukan survey atau pengamatan ke lapangan terhadap lingkungan fisik yang berkaitan dengan gerakan tanah termasuk pengamatan terhadap morfologi lahan akibat bencana alam gerakan tanah yang telah terjadi di daerah penelitian.
- Mengumpulkan data sekunder di tingkat kabupaten (Bappeda, BPN, Bagian Pembangunan, Badan Pusat Statistik, DPU, Kantor Kesbanglinmas, dll).
- Mengumpulkan data pada Badan atau lembaga lainnya yang terkait (Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Pusat Studi Bencana Alam, Perguruan Tinggi, Lembaga Penelitian).

1.6.3. Metoda Analisis

1.6.3.1. Analisis Zona Kerentanan Gerakan Tanah

Zona kerentanan gerakan tanah dianalisis berdasarkan penghitungan variabel lingkungan fisik yang mempengaruhi terjadinya gerakan tanah. Penelitian ini menggunakan 5 (lima) variabel sebagai dasar analisis yaitu variabel tekstur tanah,

kondisi fisik batuan, kemiringan lereng (topografi), curah hujan (iklim) dan penggunaan lahan.

Dasar penilaian masing-masing variabel lingkungan fisik tersebut untuk analisis penentuan zona kerentanan gerakan tanah adalah :

a. Tanah

Tanah hasil pelapukan batuan, dengan kandungan pasir atau lempung yang besar, memiliki ketahanan yang lemah yaitu mempunyai nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) yang rendah. Pada musim hujan, ketahanan tanah ini makin menurun seiring dengan peningkatan kadar air dalam massa tanah. Penurunan ini terjadi akibat mengembangnya volume tanah oleh air (*Fletcher and Gibb, 1990; Himawan, 1994*).

Secara kualitatif, ketahanan tanah dapat dianalisis melalui variabel tekstur tanah (*Worosuprojo, 1992; PSBA-UGM, 2001*). Nilai kualitatif tanah sebagai suatu faktor penyebab terjadinya gerakan tanah yang diukur berdasarkan teksturnya, dapat dilihat seperti pada Tabel I.2. berikut ini.

TABEL I.2. PENILAIAN TEKSTUR TANAH

NO	TEKSTUR	SIFAT	NILAI
1.	Geluh	Kandungan debu sangat besar, sedikit kandungan lempung dan pasir.	1
2.	Geluh lempungan, Geluh debuan	Kandungan debu dan lempung besar, sedikit kandungan pasir	2
3.	Geluh pasiran, Geluh lempung debuan	Kandungan debu dan pasir besar, sedikit kandungan lempung	3
4.	Lempung pasiran	Kandungan lempung dan pasir besar, sedikit kandungan debu	4
5.	Lempung, Pasir	Kandungan lempung atau pasir sangat besar	5

Sumber : Hasil kompilasi dari *Fletcher and Gibb (1990)*, *Worosuprojo (1992)* dan *PSBA UGM (2001)*

c. Batuan

Batuan yang sudah lapuk merupakan materi tak kompak yang tidak stabil sehingga dengan sedikit pengaruh gerakan akan menyebabkan terjadinya geseran posisi atau gerakan tanah. Kondisi atau sifat fisik batuan yang mempunyai pengaruh terhadap proses pelapukannya antara lain adalah kekerasan dan ada tidaknya retakan, rekahan atau kekar pada batuan tersebut.

Semakin keras, semakin pejal atau semakin kompak suatu batuan tanpa adanya retakan atau rekahan (air sebagai media utama bagi terjadinya proses pelapukan, akan sulit masuk ke dalam tubuh batuan), semakin tahan batuan tersebut terhadap proses pelapukan. Hal ini berarti tingkat pelapukan batuan semakin kecil sehingga tingkat kerentanan terjadinya gerakan tanah juga akan semakin kecil. Dengan demikian, kondisi fisik batuan dalam hal ini kekerasan dan ada tidaknya retakan/rekahan merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya gerakan tanah.

Penilaian untuk kondisi fisik batuan (kekerasan, retakan, kekar) berkaitan dengan analisis kerentanan gerakan tanah, menurut *Fletcher and Gibb (1990)*, *Sugalang dan Kholidin (1989)* serta *Gustiar dan Suhirman (1993)*, setelah dilakukan kompilasi dengan mempertimbangkan keberadaan jenis dan formasi batuan di daerah penelitian, seperti pada Table I.3.

TABEL 1.3. PENILAIAN KONDISI FISIK BATUAN

No.	Jenis batuan	Kondisi Fisik Batuan	Nilai
1.	Breksi andesit, aglomerat, tuf dan sisipan lava andesit (andesit tua)	Sangat keras, Sangat kompak	1
2.	Andesit, setempat dasit (andesit tua)	Sangat keras berkekar, Pejal berkekar	2
3.	Batu gamping (Fm. Jonggrangan), batu pasir bersisipan lignit, napal dan batu lempung (Fm. Nanggulan)	Keras-Keras berlapis, Kompak	3
4.	Endapan alluvial, rombakan batuan gunung api Merapi, batu gamping berlapis baik (Fm. Sentolo), napal sisipan tuf (Fm. Sentolo)	Lunak, Lunak agak padat, Keras rapuh berkekar, Keras rapuh retak-retak	4
5.	Rombakan dari andesit tua, lempung, lanau	Lunak berkekar - Lepas	5

Sumber : Hasil kompilasi dari Fletcher and Gibb (1990), Sugalang dan Kholidin (1989) serta Gustiar dan Suhirman (1993)

d. Topografi (Kemiringan lereng)

Topografi dengan variabel kemiringan lereng penilaiannya didasarkan pada konsep gravitasi bumi sepanjang lereng, yaitu semakin datar lereng maka gaya gravitasi semakin efektif dalam mengikat material. Meskipun tanah atau material batuan lapuk cukup tebal, pergeseran horizontal tidak akan terjadi. Sebaliknya, pada lereng yang miring hingga terjal akan terjadi resultan gaya akibat adanya gaya gravitasi dengan gaya geser. Selain itu kemiringan lereng berpengaruh pula pada gerakan air permukaan dan kelulusan air kedalam tanah.

Dari berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengaruh kemiringan lereng terhadap kejadian gerakan tanah, umumnya semakin banyak pada daerah yang berkemiringan lereng lebih besar, jadi kemiringan lereng dianggap merupakan salah satu faktor penentu utama terjadinya bencana alam gerakan tanah; sehingga untuk

analisis penentuan zona kerentanan gerakan tanah diberi bobot 10 (sepuluh) (Sugalang dan Kholidin, 1989; Worosuprojo, 1992; PSBA-UGM, 2001).

Penilaian kemiringan lereng kaitannya dengan penentuan zona kerentanan gerakan tanah seperti ditunjukkan pada Tabel I.4.

Tabel I.4. Kelas dan Nilai Kemiringan Lereng

No.	Kemiringan Lereng	Kelas	Nilai
1.	Datar – landai (0 - < 8) %	Sangat baik	1
2.	Agak miring (8 - < 15) %	Baik	2
3.	Miring (15 - < 25) %	Sedang	3
4.	Sangat miring (25 - < 45) %	Jelek	4
5.	Terjal – sangat terjal (> 45) %	Sangat jelek	5

Sumber : Van Zuidan and Cancelado, 1985; Sugalang dan Kholidin, 1989; Worosuprojo, 1992; PSBA-UGM, 2001.

e. Iklim / Curah hujan

Faktor iklim yang sangat menentukan dalam analisis kerawanan gerakan tanah adalah variabel curah hujan. Data curah hujan diperoleh dari stasiun pengukur curah hujan di daerah penelitian. Asumsi yang mendasari analisis curah hujan adalah bahwa semakin besar intensitas hujan maka semakin besar kemungkinan terjadinya gerakan tanah (Schmidt and Ferguson, 1957).

Pada umumnya bencana alam gerakan tanah terjadi pada musim hujan. Daerah yang bercurah hujan tinggi dan berrelief kasar mempunyai tingkat kerawanan terhadap gerakan tanah (longsor) lebih besar dibandingkan dengan daerah bercurah hujan rendah dan berrelief halus; maka faktor curah hujan dianggap sebagai penyebab utama terjadinya gerakan tanah disamping faktor kemiringan lereng sehingga dalam analisis

kerentanan gerakan tanah diberi bobot yang sama dengan kemiringan lereng yaitu sebesar 10 (sepuluh) (Sugalang dan Kholidin, 1989; Sartohadi, 2002).

Dalam analisis spasial, data intensitas curah hujan diwujudkan dalam bentuk peta isohiet, yaitu peta yang menunjukkan deliniasi daerah dengan curah hujan yang sama. Atas dasar peta isohiet tersebut, lalu ditentukan penilaian intensitas curah hujan kaitannya dengan penentuan zona kerentanan gerakan tanah, seperti pada Tabel I.5.

TABEL I.5. PENILAIAN KELAS CURAH HUJAN

No.	Curah Hujan (mm/th.)	Kelas	Nilai
1.	3501 - 4000	Sangat tinggi	5
2.	3001 - 3500	Tinggi	4
3.	2501 - 3000	Sedang	3
4.	2001 - 2500	Rendah	2
5.	1500 - 2000	Sangat rendah	1

Sumber : - Peta Isohiet Kabupaten Kulon Progo 1987 - 1996
- Schmidt and Ferguson (1957).

f. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan bentuk campur tangan manusia dalam memanfaatkan sumberdaya alam guna kesejahteraan hidupnya. Kegiatan ini seringkali hanya menekankan pada aspek ekonomi dan kurang peduli pada aspek lingkungan dengan keterbatasan daya dukungnya, terutama pada kemungkinan terjadinya bencana gerakan tanah sebagai dampak pengelolaannya yang keliru.

Penilaian untuk variabel penggunaan lahan kaitannya dengan penentuan kerentanan gerakan tanah, seperti terlihat pada Tabel I.6.

TABEL I.6. PENILAIAN S PENGGUNAAN LAHAN

No.	Pemanfaatan Lahan	Nilai
1.	Hutan sejenis	1
2.	Hutan tidak sejenis	2
3.	Perkebunan	3
4.	Sawah, Permukiman, Perairan	4
5.	Tegalan, Tanah tandus	5

Sumber : Worosuprojo, 1992.

Atas dasar penilaian dan pembobotan terhadap variabel-variabel lingkungan fisik yang berpengaruh terhadap terjadinya gerakan tanah tersebut diatas, kemudian dapat ditentukan skor untuk masing-masing variabel itu seperti tertera pada Tabel I.7.

TABEL I.7. SKORING VARIABEL LINGKUNGAN FISIK YANG BERPENGARUH TERHADAP KERENTANAN GERAKAN TANAH DI DAERAH PENELITIAN

NO.	FAKTOR PENGARUH	VARIABEL PENGARUH	NILAI		BOBOT	SKOR	
			MIN	MAKS		MIN	MAKS
1.	Topografi	Kemiringan lereng	1	5	10	10	50
2.	Iklim	Curah hujan	1	5	10	10	50
3.	Tanah	Tekstur tanah	1	5	1	1	5
4.	Batuan	Kondisi fisik batuan	1	5	1	1	5
5.	Penggunaan lahan	Fungsi lahan	1	5	1	1	5
JUMLAH						23	115

Sumber : Hasil Analisis Kompilasi, 2003

Keterangan: Skor = Nilai x Bobot.

Penilaian akhir dari pembobotan variabel pengaruh gerakan tanah dilakukan dengan *weighted method* dari Sturges (1980), yaitu dengan memperhitungkan jumlah nilai maksimal pembobotan dikurangi dengan jumlah nilai minimal pembobotan. Hasil pengurangan ini dibagi dengan jumlah kelas yang diinginkan (dalam hal ini tiga kelas), maka akan dihasilkan interval skor kriteria tingkat kerentanan gerakan tanah (Tabel I.8) yang selanjutnya zona kerentanan gerakan tanah dapat ditentukan yaitu zona kerentanan gerakan tanah tinggi, sedang dan rendah.

Dengan menggunakan metode Sturges, diperoleh interval kelas zone kerentanan gerakan tanah untuk tiga tingkat kerentanan yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Interval Kelas Kerentanan} &= \frac{\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Minimal}}{3} \\ &= \frac{115 - 23}{3} = 30,67 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil interval kelas tersebut, maka dapat ditentukan tingkat kerentanan gerakan tanah seperti ditunjukkan pada Tabel I.8.

TABEL I.8. INTERVAL SKOR TINGKAT KERENTANAN GERAKAN TANAH

No.	Tingkat Kerentanan	Interval Skor
1.	Rendah	23 - 53
2.	Sedang	54 - 84
3.	Tinggi	85 - 115

Sumber : Hasil Analisis, 2003

Secara garis besar, seperti telah dikemukakan dalam pendekatan studi, bahwa untuk menentukan zone kerentanan gerakan tanah yaitu dengan menggunakan metoda 'overlay', maka semua peta tematik dengan variabel-variabelnya masing-masing 'ditumpang-susunkan' sehingga akan diperoleh suatu peta zone kerentanan gerakan tanah dalam tiga tingkatan/kelas.

Peta-peta tematik yang masih dalam bentuk peta analog (peta mentah atau peta non digital) dibuat menjadi peta digital dalam format GIS, baik dengan bantuan 'digitizer' yang langsung membuat peta/data vektor ataupun dengan 'scanner' yang akan membentuk peta/data raster terlebih dahulu, kemudian dengan bantuan perangkat lunak Able R2V dikonversikan ke peta/data vektor.

Setelah dalam format vektor, masing-masing peta tematik tadi dimasukkan data atributnya, yang disesuaikan dengan nilai dari pengkelasan variabel lingkungan fisik yang telah ditentukan (Tabel I.2 s/d I.6). Pekerjaan ini dapat dilakukan dengan bantuan program ArcView/ArcInfo atau MapInfo.

Peta-peta tematik dalam 'bentuk layer-layer' yang telah memiliki data atribut tersebut, lalu 'di-overlay' dengan menggunakan operasi *Intersecting* pada tool *GeoProcessing* dalam program ArcView atau lebih baiknya proses overlay dilakukan dalam program ArcInfo dengan perintah-perintah under dos-nya. Proses ini akan menghasilkan peta baru dengan poligon-poligon baru. Selama proses overlay antara layer-layer peta tematik, secara otomatis data atribut akan berubah yaitu menambah 'field-field' baru sesuai field dari layer-layer yang di-overlaykan.

Nilai/score total dari hasil overlay dapat diperoleh melalui operasi Map>Create dalam ArcView, lalu dimasukkan pada field akhir dalam data atribut. Selanjutnya, dari score/nilai total tersebut, dibuat field baru yang berisi pengkelasan sesuai dengan interval nilai atau rentang score tingkat kerentanan gerakan tanah yang telah diperoleh dari hasil perhitungan dengan metode Sturges (Tabel I.8). Hasil pengkelasan tersebut, kemudian dibuat *peta zone kerentanan gerakan tanah* yang divisualkan dalam 3(tiga) tingkat kerentanan gerakan tanah yaitu kerentanan tinggi, sedang dan rendah.

1.6.3.2. Analisis Tingkat Bahaya Gerakan Tanah

Aspek yang digunakan untuk menentukan tingkat bahaya gerakan tanah adalah karakteristik lingkungan fisik alamiah dari obyek penelitian, dikaitkan dengan aspek yang memiliki kemungkinan untuk terkena dampak atas terjadinya bencana alam tersebut.

Karakteristik lingkungan fisik alamiah yang dicerminkan oleh parameter lingkungan fisik antara lain berupa kemiringan lereng, tanah, batuan, kondisi lahan,

dan curah hujan yang pada hakekatnya merupakan variabel-variabel pengaruh kerentanan gerakan tanah. Adapun aspek yang kemungkinan terkena dampak atas terjadinya bencana gerakan tanah tersebut adalah berupa elemen permukiman, prasarana fisik dan sosial ekonomi, serta aktivitas ekonomi (mata pencaharian) penduduk atau merupakan elemen yang beresiko (Carrara et al., 1992). (Gambar 1.3.)

Jadi analisis bahaya yang diakibatkan oleh kejadian gerakan tanah dalam penelitian ini, adalah analisis yang memanfaatkan salah satu aspek kebencanaan yaitu berdasarkan pada pertimbangan zona kerentanan gerakan tanah, dikaitkan dengan aspek kehidupan penduduk yang kemungkinan terkena dampak (sering terkena dampak di daerah penelitian) yaitu aspek sosial-kependudukan (permukiman), prasarana fisik /transportasi (jalan) dan aktivitas ekonomi/mata pencaharian penduduk (persawahan).

Analisis dilakukan dengan cara tumpang susun ('overlay'), yaitu tumpang susun antara peta zona kerentanan gerakan tanah yang telah diperoleh pada analisis sebelumnya dengan tiga peta fungsi pemanfaatan lahan yaitu peta permukiman, peta jalur jalan, dan peta persawahan. Adapun mekanisme analisisnya, pada prinsipnya sama dengan model analisis pada penentuan zona kerentanan gerakan tanah, namun disini overlay hanya terjadi untuk dua layer yaitu antara layer kerentanan gerakan tanah dengan layer masing-masing fungsi pemanfaatan lahan.

Dari analisis 'tumpang susun' ini diperoleh peta tingkat bahaya untuk ketiga fungsi pemanfaatan lahan, yang dideliniasi dalam 3 (tiga) tingkat bahaya yaitu bahaya rendah, bahaya sedang dan bahaya tinggi. Kemudian dengan analisis kuantitatif terhadap data atribut dari peta tingkat bahaya tersebut, dapat diketahui luas bahaya dan ratio bahaya terhadap masing-masing fungsi pemanfaatan lahan (permukiman, persawahan, jalan) serta terhadap wilayah kecamatan, atas dasar tingkatan bahayanya.

1.6.3.3. Analisis Resiko Akibat Gerakan Tanah

Penentuan tingkat resiko gerakan tanah, didasari oleh keterkaitan antara tingkat bahaya dengan kemungkinan besarnya kerugian yang berupa korban jiwa maupun harta benda (magnitude) apabila gerakan tanah terjadi pada lingkungan fisik/kehidupan penduduk (fungsi pemanfaatan lahan) yang mungkin terkena dampak (elemen yang beresiko) pada kondisi yang lebih spesifik (specific condition) yaitu fungsi permukiman berdasarkan pada tingkat kepadatan penduduknya (kepadatan tinggi, kepadatan sedang, kepadatan rendah), fungsi transportasi/jalan berdasarkan pada statusnya (jalan nasional, jalan propinsi, jalan kabupaten) dan fungsi persawahan berdasarkan tingkat produktivitasnya (panen 2 kali padi + palawija atau lebih, panen 1 kali padi + palawija, panen 1 kali padi). (Lihat Gambar 1.3.)

Peta tingkat bahaya yang telah diperoleh dari tahap analisis sebelumnya (Peta tingkat bahaya untuk permukiman, Peta tingkat bahaya untuk persawahan, Peta tingkat bahaya untuk jalan) kemudian 'ditumpang susunkan' dengan 3 (tiga) peta fungsi pemanfaatan lahan yang telah 'distratakan' menurut karakteristiknya masing-masing (kondisi spesifik) yaitu Peta tingkat kepadatan permukiman penduduk, Peta tingkat produktivitas persawahan dan Peta status jalan di daerah penelitian.

Analisis ini akan mendapatkan peta tingkat resiko untuk permukiman, peta tingkat resiko untuk persawahan dan peta tingkat resiko untuk jalan. Kemudian dengan analisis kuantitatif terhadap data atribut peta-peta tingkat resiko tersebut, dapat diketahui jumlah dan ratio penduduk, luas dan ratio persawahan serta luas dan ratio jalan yang masuk dalam kategori beresiko tinggi, sedang atau rendah.

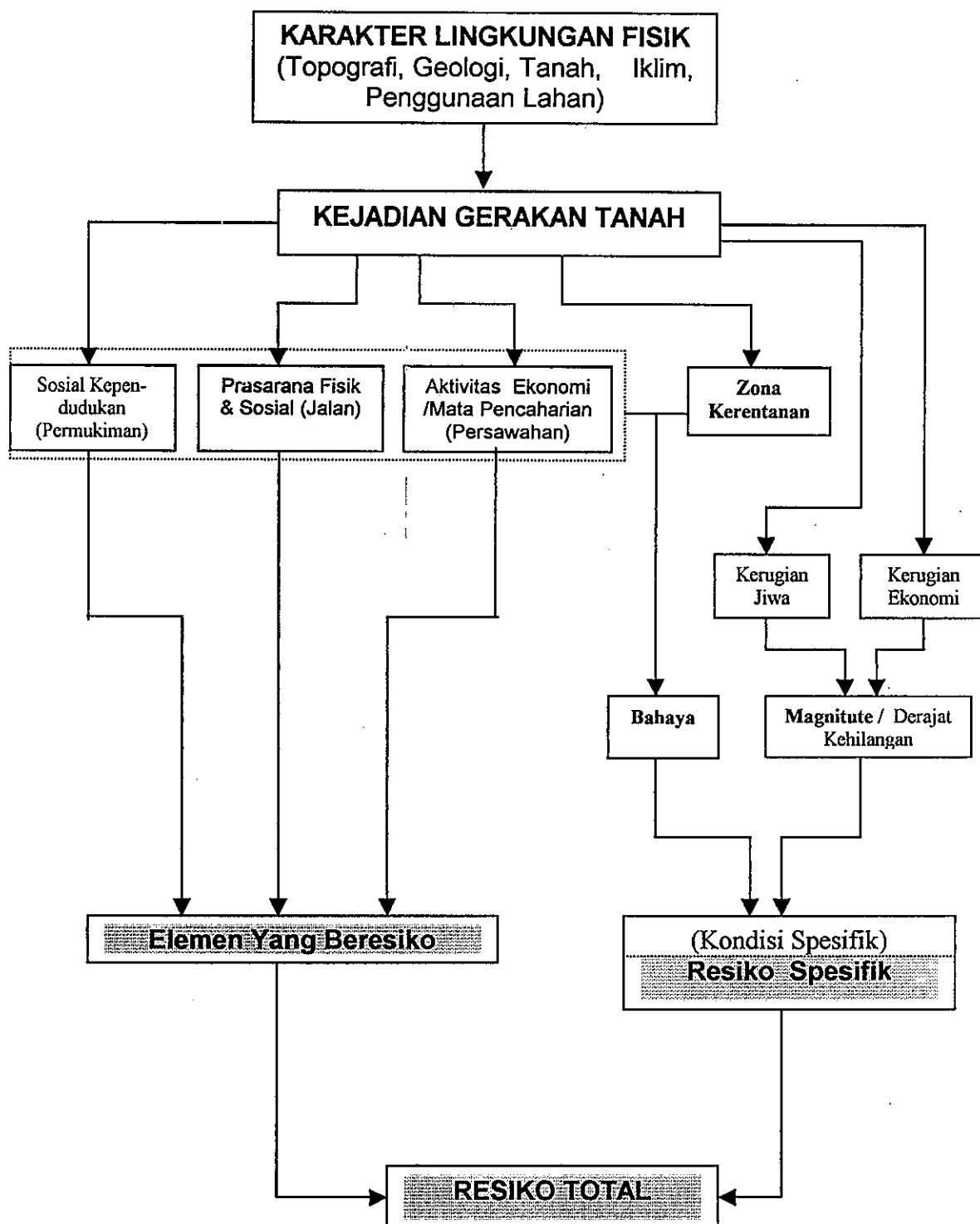
1.6.3.4. Analisis Jenis/Tipe Gerakan Tanah

Analisis ini dilakukan dengan menginterpretasi data primer hasil survey dan pengamatan lapangan terhadap gerakan tanah yang telah terjadi dikompilasikan dengan data sekunder hasil studi-studi sebelumnya di daerah penelitian, atas dasar karakteristik dari jenis-jenis gerakan tanah sesuai teori/literatur sehingga akan dapat diketahui jenis/tipe gerakan tanah untuk keperluan analisis/interpretasi cara pencegahan dan penanggulangan gerakan tanah dikaitkan dengan penggunaan lahan di daerah penelitian.

Tahapan akhir dalam penelitian ini adalah melakukan penilaian deskriptif terhadap hasil-hasil analisis yang telah dilakukan, menelaah dan mengintegrasikan dengan kajian literatur serta hasil-hasil penelitian sebelumnya terutama yang berkaitan dengan cara pencegahan dan penanganan teknis bencana alam gerakan tanah pada berbagai fungsi lahan. Kemudian melakukan interpretasi yang dalam dan logis untuk menentukan alternatif penanganan pemanfaatan lahan sebagai upaya pencegahan dan penanggulangan bencana alam gerakan tanah di daerah penelitian.

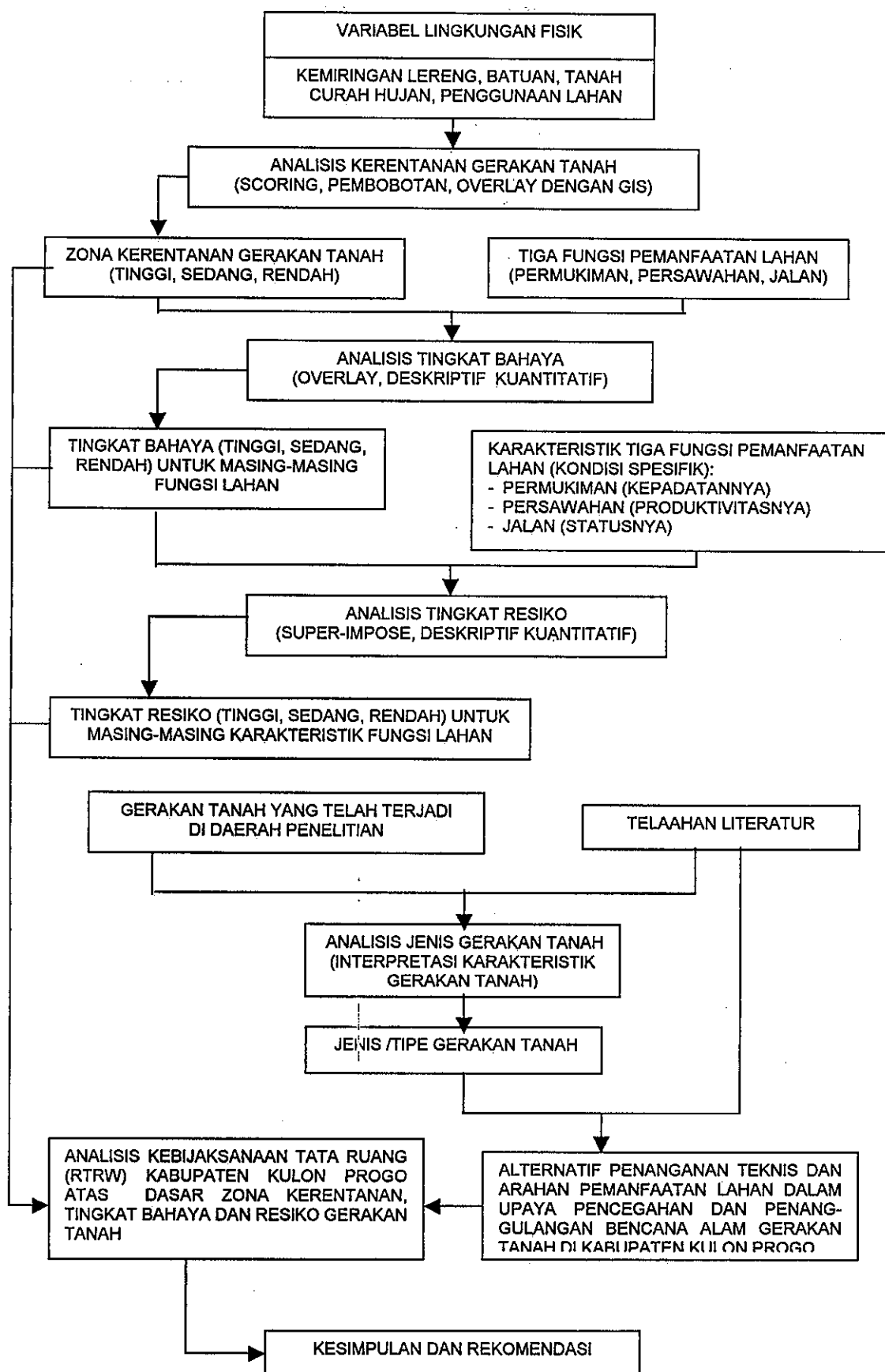
Selanjutnya semua hasil yang telah diperoleh (zona kerentanan, tingkat bahaya dan resiko gerakan tanah) baik berupa peta, data atribut dan hasil analisis lainnya digunakan untuk mencermati kembali Kebijakan Tata Ruang Kabupaten Kulon Progo (RTRW Kabupaten Kulon Progo 1994 – 2004 dan Evaluasi RTRW Kabupaten Kulon Progo, 2000) sekaligus sebagai masukan bagi penyusunan RTRW periode yang akan datang, sehingga aspek kebencanaan khususnya daerah rawan bencana gerakan tanah menjadi lebih terinci dan diharapkan akan merupakan salah satu instrumen dalam upaya mencegah atau meminimalisasi korban jiwa serta kerugian fisik lainnya akibat bencana alam gerakan tanah di Kabupaten Kulon Progo. Secara lengkap tahapan analisis tersebut dapat dilihat dalam skema pada Gambar 1.4.

GAMBAR.1.3. BAGAN PENENTUAN BAHAYA DAN RESIKO GERAKAN TANAH



Sumber : Hasil adaptasi dari Carrara et al., 1992.

GAMBAR 1.4. KERANGKA ANALISIS



1.7. Sistematika Penulisan

Merupakan tata urutan penulisan penelitian ini beserta penjelasannya, yaitu :

BAB I. Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan sasaran penelitian, ruang lingkup pembahasan, kerangka pemikiran studi, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II. Kajian Bencana Alam Gerakan Tanah

Berisi tentang studi pustaka terutama tentang penyebab dan karakteristik bencana alam gerakan tanah, variabel-variabel penentu kerentanan gerakan tanah, prinsip penentuan bahaya dan resiko gerakan tanah dan konsep penanganan bencana alam gerakan tanah yang mengarah pada terjawabnya beberapa rumusan masalah.

BAB III. Gambaran Kondisi Fisik dan Kejadian Gerakan Tanah di Kabupaten Kulon Progo

Berisi tentang karakteristik lokasi penelitian termasuk kondisi lingkungan fisik alamiahnya yang berkaitan dengan terjadinya gerakan tanah, lokasi kejadian gerakan tanah di daerah penelitian, kebijaksanaan tata ruang, aspek penggunaan lahannya secara detail sesuai dengan substansi bahasan.

BAB IV. Analisis, Alternatif Penanganan Teknis dan Arahan Penggunaan Lahan Daerah Rentan Gerakan Tanah Serta Analisis RTRW Kabupaten Kulon Progo

Berisi tentang pengolahan dan analisis data-data yang diperoleh sesuai dengan pendekatan serta metode studi yang telah ditentukan, sehingga akan diketahui zona kerentanan gerakan tanah, tingkat bahaya dan tingkat resiko bencana alam gerakan tanah, penanganan teknis daerah bencana gerakan tanah, arahan pengendalian pemanfaatan lahan di daerah studi dan evaluasi RTRW Kabupaten Kulon Progo.

BAB V. Kesimpulan dan Rekomendasi

Berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dan rekomendasi yang dapat diberikan.

BAB II

KAJIAN BENCANA ALAM GERAKAN TANAH

2.1. Tinjauan Bencana Alam Gerakan Tanah

2.1.1. Pengertian dan Jenis Gerakan Tanah

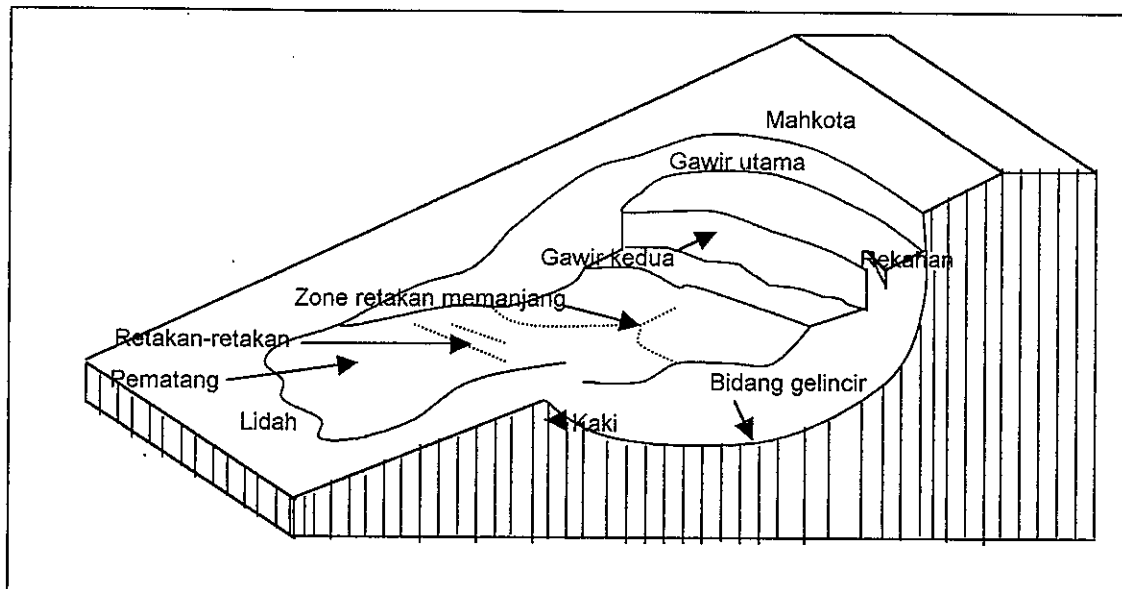
Gerakan tanah adalah suatu produk dari proses gangguan keseimbangan lereng yang menyebabkan bergerakinya massa tanah dan batuan ketempat atau daerah yang lebih rendah. Gerakan massa ini dapat terjadi pada lereng-lereng yang hambatan geser tanah/batuan lebih kecil dari berat massa tanah/batuan itu sendiri (Varnes, D.J., 1978). Gerakan tanah yang kompleks dengan terminologi bagian-bagiannya dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Sedangkan menurut Hoek & Bray, 1981 dalam Sari Kusumayudha & Koesnaryo, 2000, gerakan tanah pada dasarnya merupakan perpindahan massa tanah/batuan pada suatu lereng dari tempat kedudukannya semula. Gerakan ini disebabkan oleh adanya gangguan keseimbangan antara gaya-gaya yang bekerja pada lereng tersebut. Gaya pendorong dibangun oleh gaya tangensial dari berat massa batuan yang dipengaruhi oleh gravitasi. Sedangkan gaya penahan merupakan tahanan gesek tanah/batuan yang dipengaruhi oleh besarnya sudut gesek internal (ϕ) dan atau gaya kohesi batuan (C). Apabila gaya pendorong (F) lebih besar dari gaya penahan (S), maka lereng tersebut akan kandas (fail), terjadilah gerakan tanah/batuan yang lazim disebut longsoran. (Gambar 2.2.).

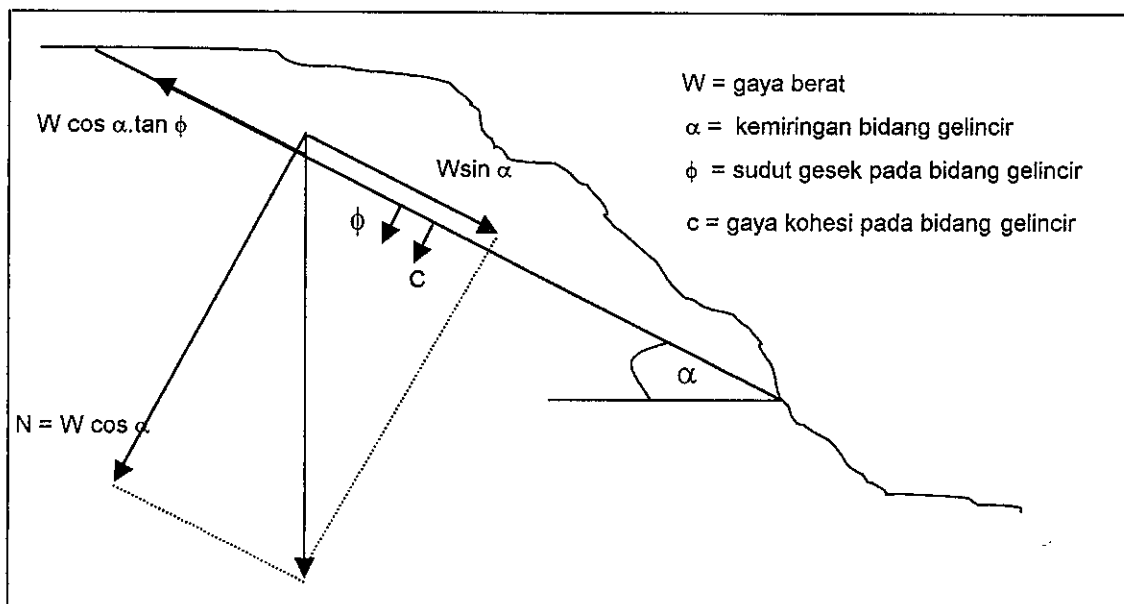
Berdasarkan jenis gerakan, kecepatan gerakan, dan massa yang bergerak, gerakan massa tanah/batuan dapat dibedakan antara lain (Gambar 2.3.):

- Jatuhan/runtuhan batuan (rock fall)
- Gelinciran batu (rock slide)

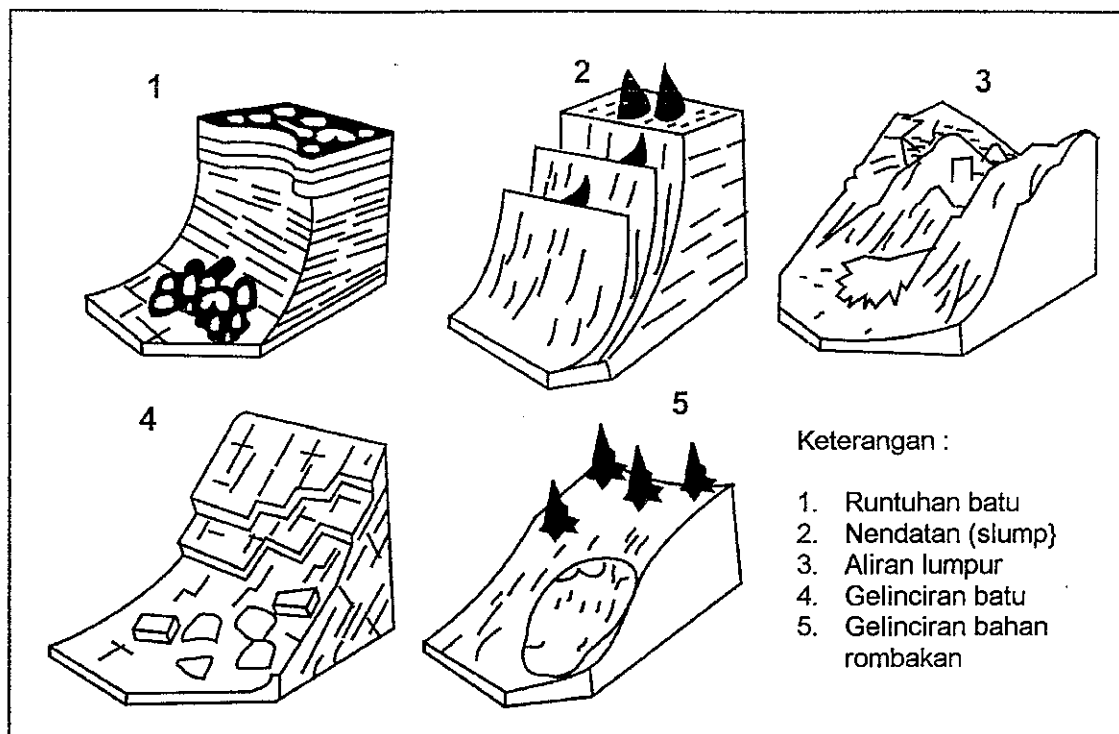
- Nendatan (slump)
- Aliran lumpur (mud flow)
- Gelinciran bahan rombakan (debris flow).



Gambar 2.1. Gerakan Tanah Komplek (dari Dir. Geologi Tata Lingkungan Dalam "Gerakan Tanah di Indonesia", 1981)



Gambar 2.2. Distribusi Gaya Yang Bekerja Pada Lereng (Hoek & Bray, 1981)



Gambar 2.3. Jenis-Jenis Gerakan Tanah (dari Hoek & Bray, 1981)

Varnes (1978), mengklasifikasikan gerakan tanah berdasarkan pada mekanisme gerakan dan jenis materialnya sebagai berikut :

a. Jatuhan batu (rock fall)

Merupakan gerak material secara tegak atau vertikal sebagai akibat pengaruh gaya berat, tipe gerakan tanah ini umumnya terjadi pada tebing dengan lereng yang relatif tegak dan sangat curam. Tipe ini mempunyai kecepatan gerak yang sangat cepat.

b. Robohan (topple)

Pada gerakan tanah jenis ini, material tanah/batuan mengalami gerak kopel terhadap sumbu putar yang tetap, yang terletak dibawah pusat gaya berat dari material tersebut. Tipe ini umumnya terjadi pada tebing dengan sudut lereng relatif tegak dan sangat curam, mekanisme gerakan robohnya pada awalnya lambat kemudian sangat cepat.

c. Longsoran (slide)

Jenis gerakan tanah longsoran ini dapat dibedakan menjadi dua yaitu tipe nendatan atau longsoran rotasi dan tipe longsoran translasi. Tipe rotasi/ nendatan merupakan tipe gerakan massa tanah atau batuan dengan bidang gelincir yang berbentuk melengkung menghadap kearah atas, dengan sumbu putar terletak diatas pusat gaya berat. Sedangkan tipe translasi mempunyai bentuk bidang gelincir yang relatif datar, lurus atau planar. Umumnya kedua tipe longsoran ini mempunyai kecepatan gerak cepat sampai sangat cepat.

d. Menyebar lateral (lateral spreading)

Tipe ini merupakan kelompok khusus dari tipe nendatan (slump), yang terjadi pada material sedimen yang mempunyai ukuran butir halus dengan ikatan yang kuat seperti sedimen lempung. Umumnya gerakan yang terjadi diawali dengan longsoran rotasional tunggal di bagian tepi tebing suatu sungai yang mengalami erosi dibagian bawahnya akibat dari aliran air sungai.

e. Aliran (flow)

Tipe gerakan tanah ini bila terjadi pada suatu massa tanah menyerupai aliran massa material yang cair, sedangkan pada material batuan akan terdapat suatu bidang gelincir yang diakibatkan oleh gaya tekan dengan bentuk permukaan seperti perlipatan.

f. Komplek (complex)

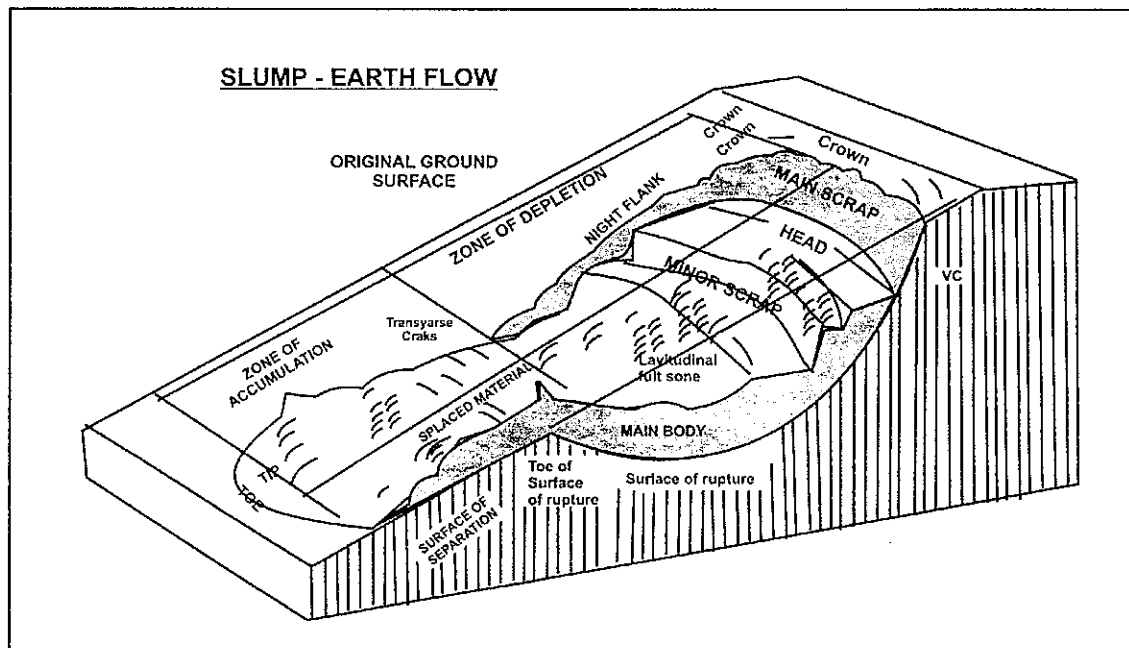
Merupakan tipe gerakan tanah yang terjadi sebagai akibat dari gabungan dua atau lebih tipe gerakan tanah yang terjadi pada material tanah atau batuan.

Secara lengkap klasifikasi tipe gerakan tanah tersebut diatas dapat dilihat pada Tabel II.1. Adapun morfologi lengkap dari suatu gerakan tanah tipe nendatan (slump / earth flow) menurut Varnes (1978), dapat dilihat pada Gambar 2.4.

TABEL II.1. KLASIFIKASI GERAKAN TANAH MENURUT VARNES (1978)

Type of Movement		Type of Material		
		Bedrock	Soils	
			Coarse	Fine
Falls		Rockfall	Debris fall	Earth fall
Topples		Rock topple	Debris topple	Earth topple
Slide	Rotational	Rock slump Rock block glide	Debris slump Debris block glide	Earth slump Earth block glide
	Translational	Rock slide	Debris slide	Earth slide
Lateral Spread		Rock spread	Debris spread	Earth spread
Flows		Rock flow (deep creep)	Debris flow (soil creep)	Earth flow (soil creep)
Complex		Combination of 2 (two) or more types		

Sumber : 'Slope Movement Type and Process', 1978, by D.J. Varnes.



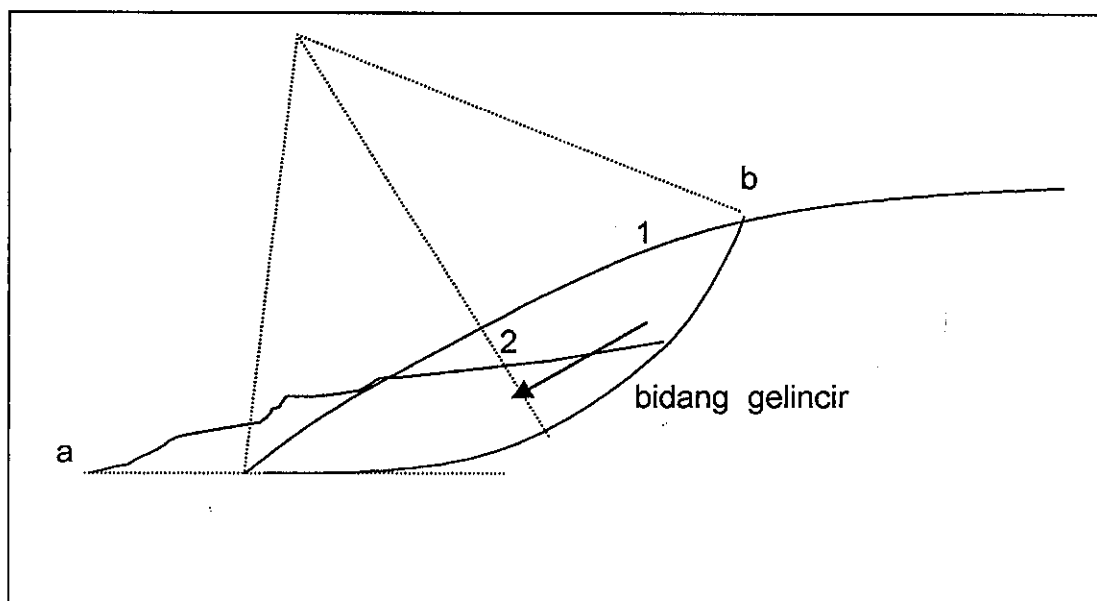
Gambar 2.4. Morfologi Gerakan Tanah Tipe Nendatan (Menurut Varnes, D.J., 1978)

Terzaghi dan Peck ,1948 serta Wesley ,1977 (dalam Indartono, 1986), membuat klasifikasi gerakan tanah berdasarkan pergerakan pada bidang gelincirnya, yaitu :

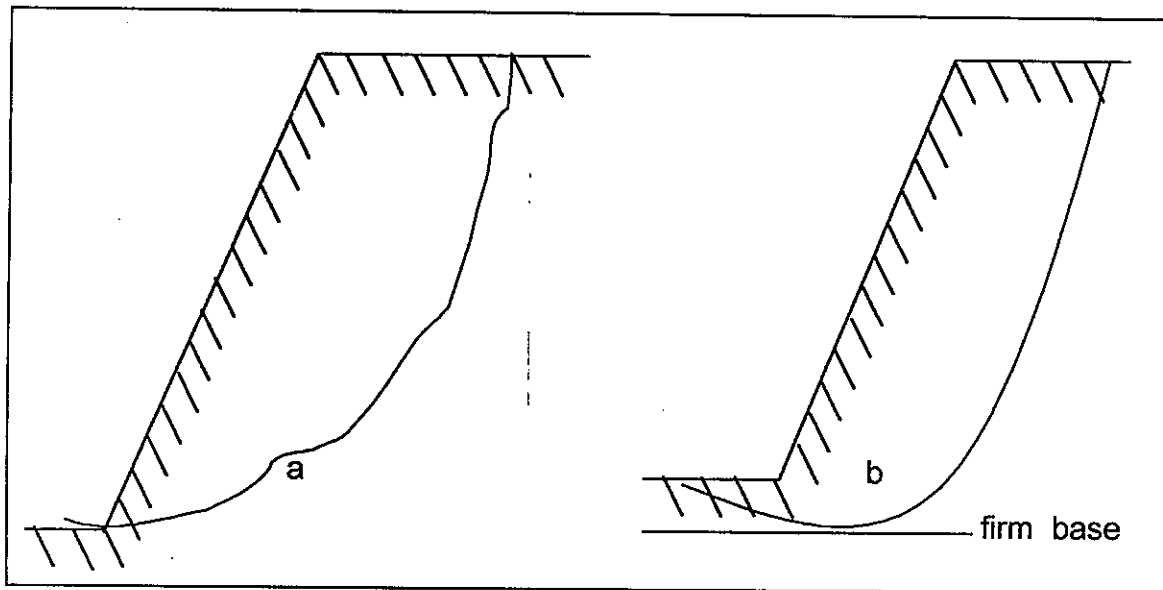
a. Gerakan tanah jenis rotasi ('rotational slide')

Gerakan tanah jenis ini dapat terjadi bila tanah bersifat kohesif misalnya lempung. Bentuk bidang gelincir untuk jenis gerakan ini berupa bidang lengkung dan umumnya menunjukkan jari-jari lengkungan yang berbeda-beda pada setiap bidang dari lereng (Gambar 2.5.). Pada bagian atas lereng menunjukkan jari-jari terkecil, bagian tengah jari-jari paling besar dan bagian bawah menunjukkan jari-jari sedang.

Jika bidang gelincirnya berpotongan pada kaki lereng gerakan tanah, maka disebut longsor lereng (Gambar 2.6.a). Sedangkan jika bidang gelincirnya menyinggung dasar ('firm base'), maka gerakan tanah tersebut dinamakan longsor dasar (2.6.b.).



**Gambar 2.5. Gerakan Tanah Jenis Rotasi Pada Suatu Lereng
(menurut Terzaghi dan Peck ,1948 serta Wesley ,1977)**
1. Permukaan lereng sebelum longsor
2. Permukaan lereng sesudah longsor

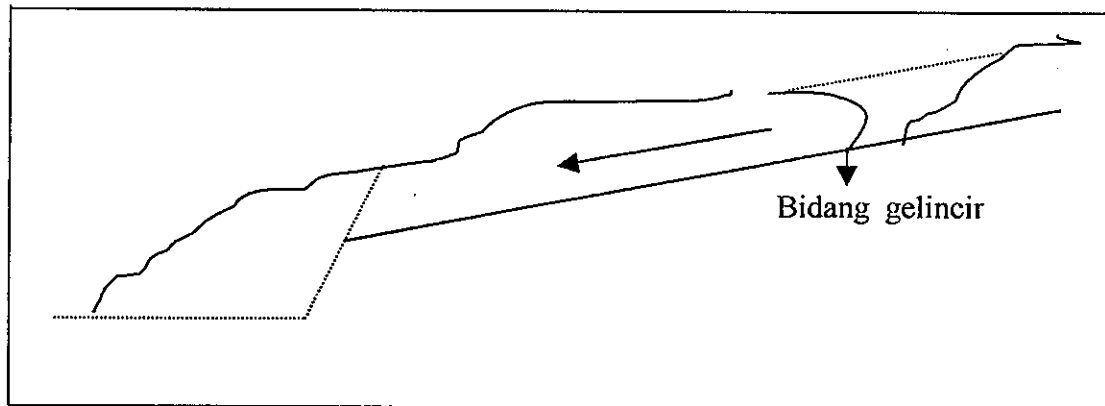


Gambar 2.6. Gerakan Tanah Jenis Rotasi (menurut Terzaghi dan Peck ,1948 serta Wesley ,1977)

- a. Longsor lereng
- b. Longsor dasar

b. Gerakan tanah dengan peluncuran pada bidang lurus ('slab slide')

Gerakan tanah jenis ini mempunyai bidang gelincir yang lurus (Gambar 2.7.). Hal ini dapat terjadi pada material masif yang membentuk lereng seperti batuan beku, batuan metamorf serta batuan sedimen masif. Bidang gelincir akan dikontrol oleh perlapisan, bidang patahan ataupun bidang kekar. Selain pada batuan masif, gerakan tanah ini dapat terjadi pada tanah penutup yang mempunyai kedudukan sejajar dengan permukaan batuan yang ditutupinya. Gerakan tanah ini disebut juga sebagai peluncuran pada bidang lurus ('translation slide').



**Gambar 2.7. Gerakan Tanah Jenis Luncuran Pada Bidang Lurus
(menurut Terzaghi dan Peck, 1948 serta Wesley, 1977)**

c. Gerakan tanah tanpa bidang gelincir

Gerakan tanah jenis ini sering terjadi pada material yang kurang kohesif, seperti pada pasir kering, kerikil, atau pasir yang jenuh. Pada pasir yang jenuh umumnya menimbulkan gerakan tanah yang disebut 'Spontaneous liquifaction' atau dapat juga menimbulkan gejala 'flow'.

2.1.2. Penyebab dan Mekanisme Terjadinya Gerakan Tanah

Secara umum, Sampurno, 1975 dan Saroso, 1984 (dalam Indartono, 1986) mengemukakan faktor-faktor penyebab gerakan tanah adalah :

a. Air

Suatu daerah yang banyak menerima limpahan air, maka air tersebut akan terserap oleh tanah dan batuan, yang kemudian akan menjadi jenuh air sehingga kekuatan geser tanah akan berkurang. Hal ini diakibatkan karena harga kohesi tanah atau batuan tersebut akan turun. Juga air akan mempercepat terjadinya pelapukan batuan yang nantinya akan menambah volume material berpotensi longsor.

Gerakan air dalam tanah dapat menghanyutkan partikel-partikel tanah yang halus sehingga akan membentuk ronggo-rongga kecil dalam tanah yang menimbulkan proses

'piping' dan 'hidrostatic pressure', bila mencapai batuan atau material yang kedap air maka akan menjadi bidang gelincir. Selanjutnya akan memicu terjadinya gerakan tanah.

b. Bentuk lereng

Pada umumnya, untuk keadaan lingkungan fisik yang sama, makin besar kemiringan lereng akan makin besar pula kemungkinan dan kecepatan terjadinya gerakan tanah. Lereng yang tersusun oleh material yang homogen, diperkirakan kemiringan lereng yang aman, bila mempunyai sudut lebih kecil dari sudut geser dalam pada saat jenuh air. Sedangkan pada material yang bersifat plastis dianjurkan untuk tidak membuat lereng lebih tinggi dari 2 (dua) meter.

Hal lain yang sangat berpengaruh pada bentuk lereng adalah faktor resistensi batuan terhadap proses geomorfik beserta medianya.

c. Sifat fisik tanah atau batuan

Kondisi fisik tanah atau batuan sangat berpengaruh dan berperan dalam proses terjadinya gerakan tanah. Sifat fisik yang utama adalah kelulusan airnya, karena makin tinggi kandungan airnya akan makin kecil kekuatan gesernya. Plastisitas tanah juga memegang peranan penting, karena makin tinggi plastisitasnya makin mudah untuk mengembang dan bergerak.

Komponen-komponan penyusun batuan juga berperan penting, karena dengan adanya fragmen-fragmen batuan yang berukuran bongkah dalam massa tanah, akan menambah berat massa tanah. Jenis luncuran tanah biasanya terjadi pada daerah yang tersusun oleh litologi berupa batu pasir lempungan sampai lempung pasir dan seringkali mengandung fragmen yang berukuran bongkah sampai kerikil.

Gerakan tanah jenis nendatan biasanya terjadi pada daerah yang tersusun oleh litologi tanah lempung yang bersifat plastis. Sedangkan gerakan tanah jenis aliran mudah

terjadi pada daerah landai yang ditempati oleh material rombakan berupa fragmen batuan dengan ukuran pasir sampai lempung.

Gerakan tanah jenis jatuhan batu terjadi karena adanya lapisan batuan yang berukuran lempung sampai lanau dan mempunyai sifat mudah pecah-pecah dikarenakan terjadi penguapan air yang dikandungnya, sehingga menimbulkan rongga. Batuan yang pecah-pecah tersebut meng-alasi batuan yang akan runtuh dan apabila rongga-rongga itu berkembang menjadi besar serta ditunjang oleh adanya rekahan pada batuan di bagian atas, maka batuan tersebut akan runtuh.

Selain peranan litologi material yang longsor, tidak kalah pentingnya adalah litologi bidang gelincir pada jenis gerakan tanah luncuran. Pada umumnya bidang gelincir ini berupa tanah atau batuan yang bersifat kedap air atau lebih kedap dibandingkan batuan di atasnya. Litologi bidang gelincir ini pada umumnya terdiri dari material lempung atau lempung pasir yang mempunyai kelulusan air relatif kecil.

d. Gempa

Gempa jenis tektonik dapat memacu terjadinya gerakan tanah terutama pada tanah yang tidak kohesif dan jenuh air. Longsoran terjadi karena adanya getaran dibagian permukaan yang ditimbulkan oleh percepatan gempa.

Pada batupasir lepas, guncangan dapat merupakan penyebab gangguan ikatan antar butir yang dengan sendirinya menguurangi kohesifitas. Sedang pada batu lempung yang jenuh air, guncangan mengakibatkan perpindahan butir tanah dan mengakibatkan aliran tanah secara mendadak.

Hoek dan Bray (1981), mengemukakan bahwa terdapat dua faktor utama penyebab terjadinya gerakan tanah yaitu faktor geologi dan faktor bukan geologi. Faktor geologi antara lain : kemiringan lereng yang relatif curam atau terjal dari satuan morfologi

perbukitan, struktur sesar dan kekar, kedudukan perlapisan batuan, jenis batuan. Adapun faktor bukan geologi yaitu akibat dari aktivitas atau perlakuan manusia seperti perubahan fungsi lahan, kegiatan penggalian, penambangan, pemotongan tebing jalan, penggundulan hutan dan lain-lain.

Menurut Varnes, D.J. (1978), terjadinya gerakan tanah disebabkan oleh dua hal yaitu naiknya tekanan geser dan turunnya hambatan geser dari material penyusun. Hal-hal yang dapat menaikkan tekanan geser antara lain : hilangnya penguat lateral seperti adanya pelapukan dan runtuh, penambahan beban seperti akibat curah hujan yang tinggi, akumulasi talus, kegiatan konstruksi/pembangunan, hilangnya penguat bagian bawah seperti akibat pemotongan tebing, pelapukan, penambangan. Turunnya hambatan geser disebabkan antara lain oleh : faktor original dari material yaitu sifat fisik dari tanah atau batuan, faktor yang dapat merubah sifat asal material seperti akibat reaksi kimia, tekanan air pori, dan lain-lain.

Tjojudo, S. (1994), menyatakan bahwa faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya gerakan tanah yaitu :

- a. Perubahan kemiringan lereng.
- b. Kondisi geologi, meliputi :
 - Jenis tanah dan batuan, terutama adanya lapisan yang lulus air menumpang diatas lapisan yang tidak lulus air.
 - Tingkat pelapukan batuan.
 - Arah dan kemiringan bidang perlapisan, kekar, patahan dan ketidakselarasan yang mengarah keluar lereng.
 - Air tanah.
- c. Getaran dari luar.

d. Penambahan beban dari luar.

Faktor-faktor utama penyebab terjadinya gerakan tanah menurut Kusumayudha dan Koesnaryo (2000) antara lain sebagai berikut :

- a Topografi (lereng terjal)
- b Keadaan dan Jenis tanah/batuan (sifat fisik, sudut gesek internal)
- c Stratigrafi batuan
- d Soil yang tebal
- e Struktur geologi (adanya kekar, bidang gelincir)
- f Keairan (curah hujan, kedalaman muka air tanah)
- g Beban diatas lereng (penggunaan lahan, permukiman, infrastruktur)
- h Keadaan vegetasi (hutan, tanaman)

Sedangkan hal-hal lain yang dapat memicu terjadinya gerakan tanah adalah gempa bumi dan getaran-getaran buatan lainnya.

Faktor-faktor penyebab dan pemicu tersebut diatas dapat bekerja sendiri-sendiri, namun seringkali saling kait-mengkait mempengaruhi satu dengan lainnya yang kemudian menentukan besar dan luasnya bencana gerakan tanah. Kepekaan suatu daerah terhadap bencana gerakan tanah ditentukan pula oleh pengaruh dan kaitan faktor-faktor ini satu dengan lainnya.

Terjadinya gerakan tanah/longsoran memerlukan adanya bidang lemah, yang berfungsi sebagai bidang gelincir. Rekahan, kekar, bidang perlapisan batuan, bidang batas antara batuan segar dan lapukan, serta lapisan Lempung biasanya menjadi bidang gelincir. Bentuk bidang gelincir longsoran ada yang berbentuk lengkung (circular) dan ada yang berbentuk datar (planar). Besarnya sudut lereng di tempat-tempat terjadinya longsoran

pada umumnya lebih besar dari 20° - 30° , sedangkan tebal material yang longsor bervariasi mulai dari 0,5 meter hingga 100 meter.

Longsoran bisa dipercepat oleh tekanan air pori yang dapat menambah besarnya gaya pendorong. Itulah sebabnya sebagian besar longsoran terjadi pada musim hujan. Adanya retakan (*tension crack*) yang arah memanjangnya sejajar lereng, seringkali merupakan tanda-tanda akan terjadinya longsoran (Kusumayudha & Koesnaryo, 2000).

Daerah pegunungan pada umumnya ditutupi oleh lapisan tanah yang lapuk yang berasal dari pelapukan batuan asal di bawahnya. Tebal lapisan tanah penutup ini berkisar dari beberapa sentimeter sampai puluhan meter bahkan lebih. Lapisan tanah penutup ini umumnya bersifat gembur, lunak dan mudah mengisap air. Air hujan dengan mudah merembes pada tanah yang gembur dan batuan yang berongga atau retak-retak. Air rembesan ini terkumpul/terakumulasi antara tanah penutup dan batuan asal/dasar atau pada lapisan alas yang kedap air (seperti lempung, tufa, napal). Bidang/area ini menjadi bidang yang lemah yang selanjutnya dapat berfungsi sebagai bidang gelincir jika terjadi gerakan tanah.

Gempa bumi, meskipun tidak selalu berbahaya, merupakan faktor pemacu terjadinya gerakan tanah/longsoran terutama pada daerah-daerah rawan terhadap gerakan tanah. Tingginya tingkat kegempaan di suatu daerah akan meningkatkan pula kepekaan terhadap bencana gerakan tanah.

Perlapisan batuan sedimen yang sejajar dengan kemiringan lereng lebih peka terhadap gerakan tanah dibanding perlapisan yang tidak sejajar. Struktur-struktur geologi yang berbahaya adalah jalur-jalur atau zona-zona patahan aktif. Gerakan-gerakan, getaran-getaran yang terjadi di daerah ini dapat memacu terjadinya gerakan tanah.

Hutan yang terpelihara baik dapat mencegah gangguan keseimbangan lereng atau menghambat gerakan tanah pada lereng pegunungan. Ini tidak berarti bahwa hutan tidak bisa diusahakan. Yang diperhatikan adalah agar dalam pengusahaan hutan atau pengembangan daerah hutan harus dijaga keseimbangan lingkungannya. Hutan bermanfaat antara lain untuk membentuk tanah pucuk/humus yang subur, mencegah sebagian air hujan jatuh langsung ke permukaan tanah, mengalirkan air secara perlahan dan melindungi lereng terhadap pengikisan. Adapun anyaman akar-akar pohon menjadi alat pengikat dan penahan tanah/batuan yang lapuk sehingga gerakan longsor dapat dikurangi.

2.1.3. Tinjauan Sebaran Kejadian Gerakan Tanah di Indonesia

Berdasarkan peta sebaran daerah gerakan tanah di Indonesia yang dipublikasikan oleh Direktorat Geologi Tata Lingkungan, tahun 1981 dengan skala 1 : 10.000.000 sebaran daerah gerakan tanah di Indonesia dibagi menjadi 3 (tiga) kategori (Gambar 2.8.) sebagai berikut:

a. Daerah Kritis

Merupakan daerah yang sering atau kronis dilanda gerakan tanah hampir setiap tahun dalam musim penghujan dengan intensitas yang berbeda-beda. Jenis gerakan tanah berbentuk aliran, longsor, nendatan, rekahan, retakan dan belahan.

Daerah ini sebagian besar merupakan persawahan dengan curah hujan yang tinggi. Batuannya terdiri dari batuan sedimen tersier yang ditutupi oleh batuan vulkanik kwarter (Jawa Barat) atau terdiri dari batuan sedimen tersier (Jawa Tengah dan Jawa Timur). Daerah yang termasuk kategori ini antara lain : Warungkiara (Sukabumi), Pangadegan (Cianjur), Sidaraja-warungbuah, Majenang-Wangon (Cilacap), Karangobar (Banjarnegara) dan Bojonegoro (Jawa Timur).

b. Daerah Waspada

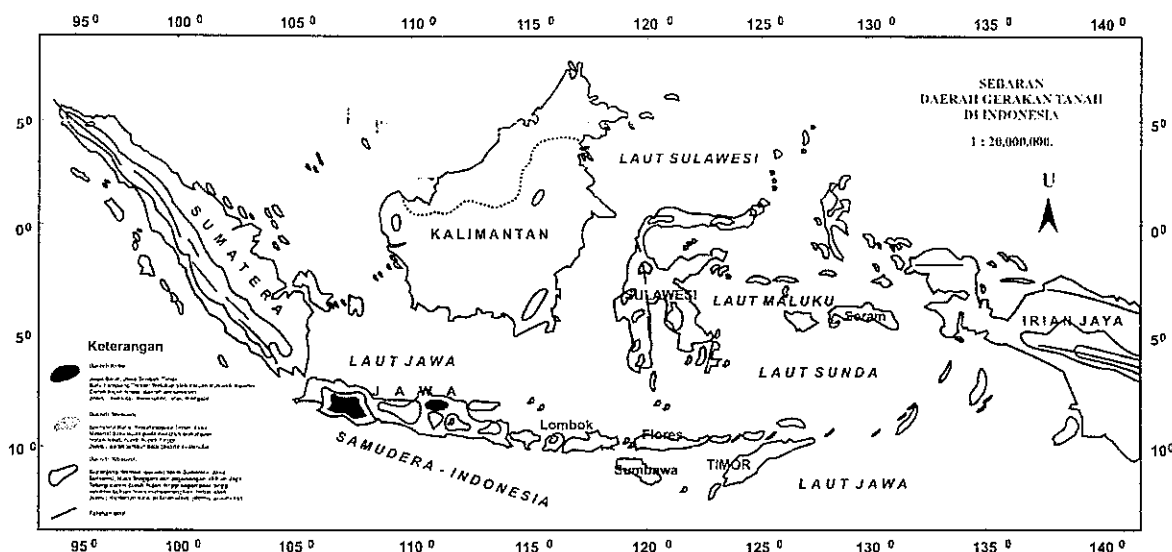
Daerah-daerah dimana gerakan tanah pernah terjadi tetapi tidak setiap tahun. Masih memungkinkan terjadinya gerakan tanah tetapi tingkat kecenderungan lebih kecil dari daerah kritis. Jenis gerakan tanah berbentuk aliran lumpur dan batuan serta runtuhuan batu. Daerahnya mencakup beberapa tubuh gunung api aktif dan pegunungan lipatan. Bahan longsoran berasal dari batuan lepas pada lereng-lereng gunung yang umumnya terjal.

Merupakan daerah-daerah dengan curah hujan tinggi, dimana puncak atau lereng bagian atas ditutupi oleh hutan lindung. Pepohonan pada lereng bawah sudah jarang dan umumnya bagian ini sudah diusahakan oleh penduduk.

Daerah-daerah yang masuk kategori ini antara lain : Gunung Marapi, daerah sekeliling Danau Maninjau, Gunung Singgalang di Sumatra Barat; Gunung Salak-Pangrango di Jawa Barat, Gunung Merapi-Merbabu di DIY-Jateng, Gunung Lawu di Jateng-Jatim, Gunung Mandiri-Larantuka, P.Lomblen di NTT dan Gunung Jayawijaya di Irian Jaya.

c. Daerah Berpotensi

Pada daerah ini jarang terjadi gerakan tanah tetapi oleh keadaan medan dan bila kondisinya memungkinkan berkecenderungan untuk menimbulkan bencana gerakan tanah. Jenis gerakan tanah berbentuk runtuhuan batu dan aliran lumpur. Mencakup daerah jajaran gunung api aktif dan pegunungan lipatan di sumatra, Jawa, sulawesi, Nusa Tenggara, Irian Jaya serta daerah patahan aktif di sumatra, Jawa, Sulawesi, Timor dan Irian Jaya.

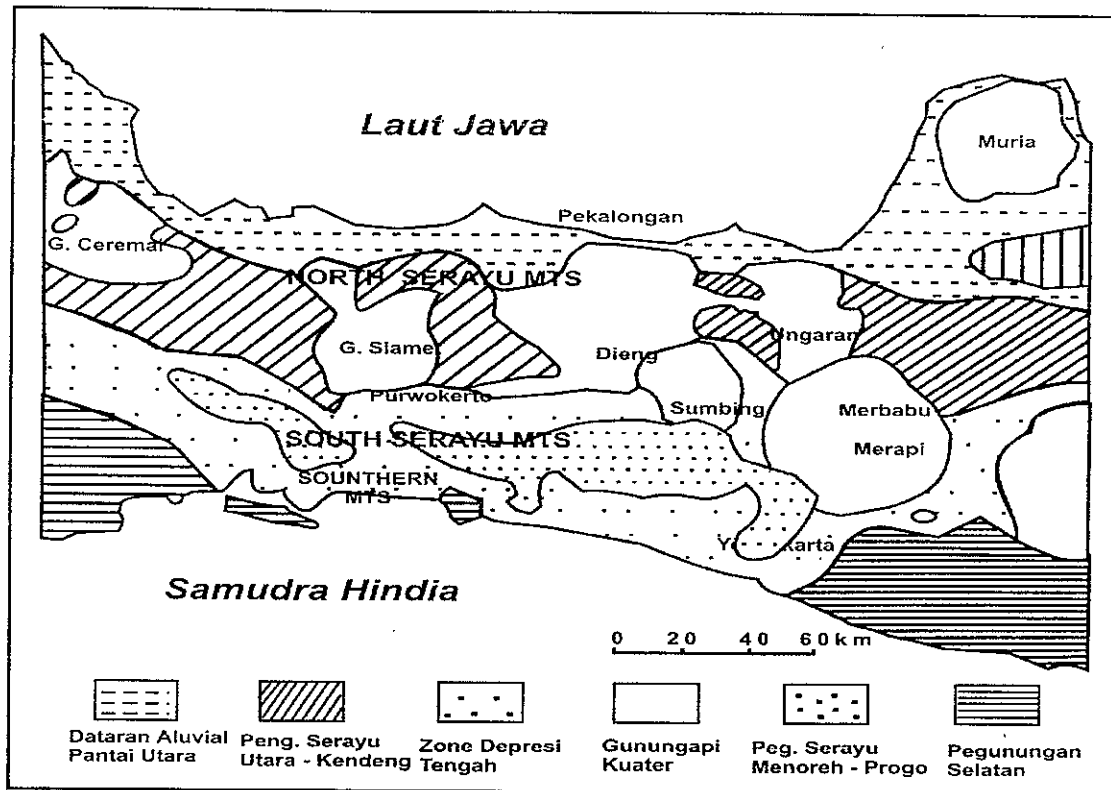


Gambar 2.8. Peta Sebaran Gerakan Tanah Di Indonesia (Direktorat Geologi Tata Lingkungan, 1981)

2.1.4. Tinjauan Gerakan Tanah di Jawa Tengah – D.I. Yogyakarta

Bencana alam gerakan tanah/longsoran di Jawa Tengah – DIY menjadi masalah klasik, karena selalu terjadi setiap tahun. Dari sisi geologi teknik, masalah ini tidak mungkin dihilangkan sama sekali, karena beberapa tempat di Jawa Tengah – DIY memang secara genetik mempunyai kecenderungan longsor.

Secara fisiografi, Jawa Tengah dan DI. Yogyakarta dapat dibagi menjadi :Zona dataran pantai utara Jawa, Zona Pegunungan Serayu Utara-Kendeng, Zona Depresi Tengah dengan gunung-gunung api aktifnya, Pegunungan Menoreh-Progo dan Zona Pegunungan Selatan (Gambar 2.9.).



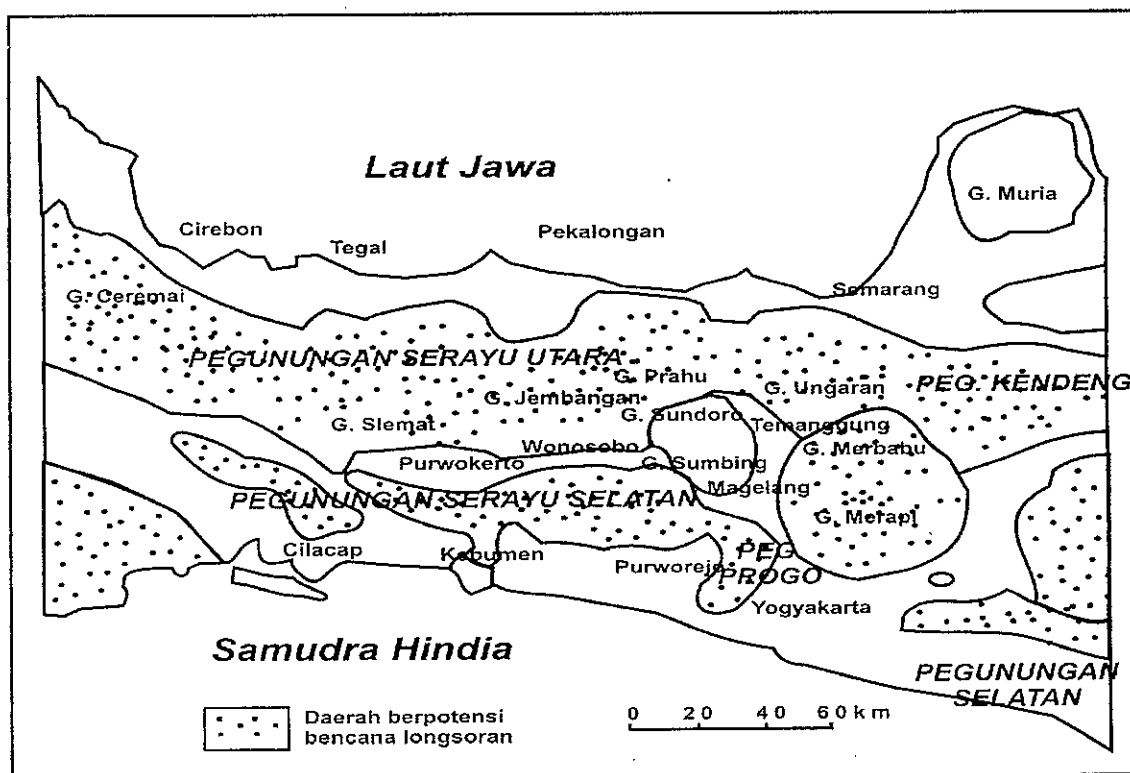
Gambar 2.9. Peta Fisiografi Jawa Tengah – DIY (Van Bemmelen, 1949)

Karena Pulau Jawa berada pada lingkungan tektonik aktif, maka jalur-jalur pegunungan tersebut diatas tidak berada dalam kondisi stabil. Di dalamnya terdapat struktur-struktur kekar, rekahan dan sesar yang relatif aktif. Secara perlahan tetapi pasti pegunungan-pegunungan ini terus berubah secara morfologis dan struktur geologis. Di bagian-bagian tertentu bertambah tinggi, di bagian-bagian lain terjadi penyeimbangan berupa degradasi (Kusumayudha, 1993, 2000). Kelabilan lingkungan tektonik Pulau Jawa tidak lain karena desakan dari arah selatan oleh Lempeng Hindia-Australia, yang bergerak dengan kecepatan 10 sampai dengan 24 cm per tahun (Hamilton, 1979 dalam Kusumayudha, 2000).

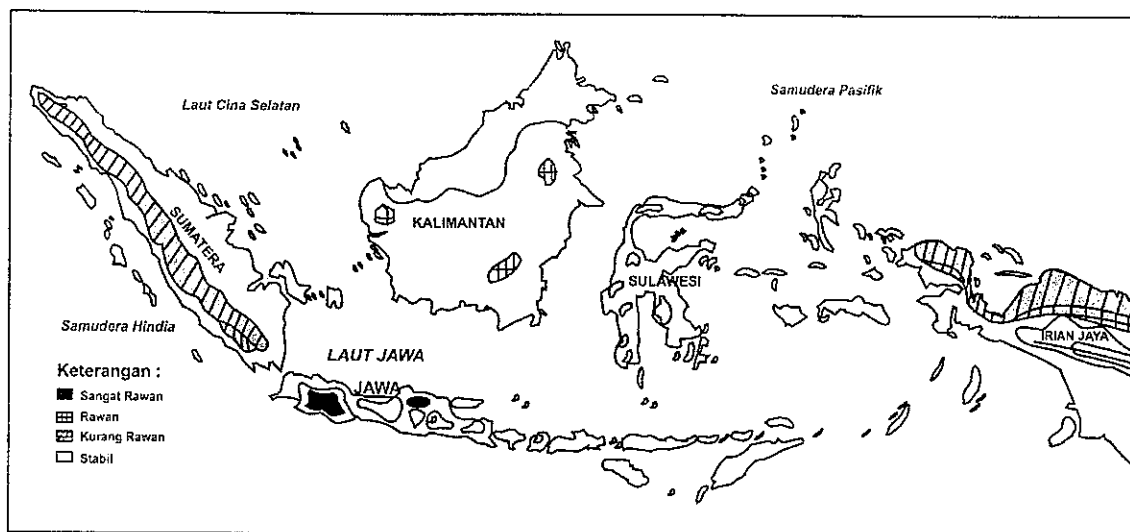
Daerah-daerah rawan gerakan tanah/longsor di Jawa Tengah – DIY berada pada zona-zona pegunungan lipatan dan zona gunung api aktif, yaitu Jalur Pegunungan Serayu Utara, daerah-daerah lereng Gunung Slamet, lereng daerah Jembangan-Sumbing-Sundoro,

Gunung Ungaran, Pegunungan Kendeng, Pegunungan Menoreh, Pegunungan Progo dan sebagian jalur Pegunungan selatan (Lihat Gambar 2.10.). Secara administratif, kabupaten-kabupaten yang harus waspada karena sebagian wilayahnya rawan terhadap bahaya gerakan tanah antara lain Purwokerto, Wonosobo, Temanggung, Magelang, Ungaran, Boyolali, Purwodadi, Purworejo di Jawa Tengah dan Kulon Progo serta Gunung Kidul di DIY. (Kusumayudha dan Kusnaryo, 2000).

Dari peta kerawanan terhadap tanah longsor dalam buku “ Kebijakan Penanggulangan Bencana “ yang dipublikasikan oleh Sekretariat Bakornas Penanggulangan Bencana , tahun 1996, maka sebagian wilayah Jawa tengah dan DIY termasuk Kabupaten Kulon Progo, berada pada kategori rawan terhadap bencana alam tanah longsor (Gambar 2.11.).



Gambar 2.10. Peta Daerah Berpotensi Bencana Longsor di Jawa Tengah-DIY (dari Buletin Teknologi Mineral, 2000)



Gambar 2.11. Peta Kerawanan Terhadap Tanah Longsor (dari Bakornas Penganggulangan Bencana, 1996)

2.2. Tinjauan Konsep Penanganan Bencana Alam

2.2.1. Pandangan Mengenai Pencegahan dan Penanggulangan Bencana

UNDRO (United Nation Office of Disaster Relief Coordination) di dalam “Disaster Mitigation”, 1988, mengemukakan bahwa penanggulangan bencana alam adalah tindakan untuk mengurangi resiko terhadap bencana alam bagi kawasan permukiman yang sudah ada maupun yang direncanakan. Dengan demikian kebijakan Pemerintah harus memuat program penanggulangan bencana di suatu daerah, untuk mencegah berbagai resiko pada berbagai penggunaan lahan.

Proses penanggulangan bencana merupakan masalah yang berubah-ubah dan penuh dengan dinamika, untuk itu kerangka kelembagaan dan kebijakan pemerintah harus cukup luwes dalam mengantisipasi kejadian dan memperlihatkan perkembangan penanganan bencana sebagai suatu ilmu pengetahuan yang terus-menerus tumbuh dan berkembang.

Proses penanggulangan bencana meliputi tindakan dalam penyajian metode dan data untuk menganalisis resiko, perumusan rencana dan rencana penanggulangan, yang terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut :

- Tahap pertama adalah analisis resiko, yang merupakan dasar bagi perumusan rencana penanganan bencana. Penilaian tingkat resiko meliputi analisis bahaya dalam kaitannya dengan kerentanan bangunan/infrastruktur dan aspek fungsional (perumahan/perkampungan dan lahan usaha) sehingga dapat dilakukan penilaian terhadap resiko dan menyusun suatu permasalahan yang ada.
- Tahap kedua adalah perumusan rencana yang tidak terbatas pada langkah-langkah perencanaan teknis secara fisik, tetapi juga tindakan mengamankan penduduk (evakuasi), penyuluhan mengenai bencana dan menyusun struktur organisasi yang melaksanakan rencana tersebut.

Langkah-langkah lain dalam rangka perumusan rencana penanggulangan bencana adalah menyusun permasalahan pokok ('scenario') yang berdasarkan pada tujuan untuk mengurangi resiko secara sosial dan ekonomi maupun berdasarkan pada arah yang mengindikasikan kepentingan dari fungsi (yang lebih penting) yang segera akan diselesaikan.

Perumusan rencana pencegahan/penanggulangan meliputi 2 (dua) jenis rencana, yaitu rencana jangka pendek dan tindakan yang berkaitan dengan rencana pembangunan secara umum (rencana jangka panjang). Pilihan untuk rencana tersebut disesuaikan dengan tingkat resiko berdasarkan hasil analisis resiko, dengan menentukan berbagai komponen resiko yang dapat mempengaruhi, seperti tingkat bahaya, kerentanan dari struktur bangunan, karakteristik fungsional dan keterkaitan aktivitas perekonomian penduduk.

Dengan demikian penanganan yang akan dilaksanakan sebelum terjadi bencana adalah tindakan pencegahan ("prevention") dan tindakan penanggulangan ("mitigation"), sedangkan tindakan yang dilakukan pada saat dan setelah terjadi bencana adalah tindakan kesiapsiagaan ("preparedness") dan tindakan pertolongan ("emergency")

Nick Carter, 1992, dalam "Disaster Management" (A Disaster Manager's Handbook, 1992) menjelaskan bahwa pilihan yang tepat sebagai dasar kebijaksanaan pemerintah untuk penanganan bencana alam adalah dengan mempelajari elemen-elemen yang termasuk di dalam "Disaster Management Cycle", yaitu sebagai berikut :

1. Program jangka panjang dalam rangka pencegahan kejadian ("prevention"), bertujuan menghalangi kejadian bencana dan juga mencegah kejadian yang dapat mengancam penduduk.
2. Program jangka panjang dalam rangka penanggulangan ("Mitigation"), yaitu suatu tindakan untuk mengurangi resiko akibat dari bencana terhadap penduduk.
3. Program untuk meningkatkan kewaspadaan ("Preparedness"), yaitu suatu langkah dari pemerintah, masyarakat atau perorangan/swasta untuk menangani secara cepat dan seefektif mungkin keadaan bencana di suatu daerah. Tindakan kewaspadaan ini termasuk perumusan untuk menyusun rencana pencegahan/penanggulangan dan pelatihan petugas serta masyarakat umum. Program ini meliputi tindakan peringatan dan siap siaga.
4. Tindakan yang sifatnya reaktif ("response"), yaitu tindakan yang dilakukan sesegera mungkin untuk penanganan akibat bencana, dapat disebut juga tindakan darurat ("Emergency").
5. Tindakan yang bertujuan untuk melaksanakan proses penyembuhan akibat bencana ("Recovery"), yang dilakukan oleh masyarakat bersama pemerintah. Tindakan ini meliputi perbaikan ("Restoration") dan pembangunan kembali ("Reconstruction").
6. Tindakan untuk memajukan dan memodernisasikan masyarakat, yang berhubungan dengan pengetahuan mengenai kebencanaan dan akibat yang ditimbulkannya melalui kegiatan-kegiatan penerapan hasil riset.

Menurut W.S. Pollard dan D.W. Moore, 1969 (dalam Alwin Darmawan, 1994), bahwa penggunaan lahan harus direncanakan dengan mempertimbangkan proses alam, terutama proses secara geomorfologi. Perencanaan harus mempertimbangkan proses dinamika dari alam, dengan demikian setiap kegiatan manusia dalam pengembangan lahan dapat sejalan dengan pola karakter alam yang ada serta tidak mengganggu keseimbangan alam. Dengan demikian aspek geologi merupakan faktor penting pada tahapan awal suatu kegiatan perencanaan.

Ian Mc. Harg, 1969 (dalam Alwin Darmawan), menyatakan sejauh mana disiplin ilmu geologi dapat dipergunakan dalam proses perencanaan; Pendapatnya bahwa dalam proses perencanaan suatu wilayah digunakan beberapa peta dasar, yang masing-masing menampilkan faktor/aspek penting yang harus dipertimbangkan, salah satu dari peta-peta tersebut adalah peta-peta yang memuat informasi geologi berikut aspek kebencanaan. Selanjutnya peta-peta tersebut dicetak dengan bahan yang transparan, dan dapat dilakukan "superimpose" atau tumpang susun ("overlay"), sehingga terlihat kondisi-kondisi yang menunjukkan telah terjadi benturan/konflik penggunaan lahan.

Djoko Sujarto, 1990, menyatakan bahwa perencanaan fisik adalah segala upaya perencanaan yang berorientasi dan bermotivasi pada aspek fisik. Dalam hal perencanaan wilayah maka perencanaan fisik berwawasan penataan ruang untuk dapat mengefisienkan dan mengefektifkan pemanfaatan ruang dan sumberdaya.

Pada kenyataannya perencanaan fisik merupakan upaya untuk mewujudkan wadah dan struktur nyata dalam rangka menjabarkan kebutuhan sosial ekonomi masyarakat. Dalam keseluruhan proses perencanaan ketiga ruang lingkup substansi (fisik, sosial dan ekonomi) tidaklah terlepas satu sama lain, untuk fungsi apapun ketiga aspek dengan berbagai komponennya akan merupakan suatu sistem.

2.2.2. Penanggulangan Bencana Alam Gerakan Tanah

Untuk menanggulangi sebab dari suatu gerakan tanah tergantung dari keadaan air, sifat fisik tanah atau batuan, struktur geologi, keadaan bentuk lereng daerah bersangkutan serta jenis dan karakteristik dari gerakan tanah itu sendiri.

Departemen Pekerjaan Umum, dalam "Petunjuk Perencanaan Penanggulangan Longsor" 1987, menyatakan secara umum rencana penanggulangan yang baik dari suatu gerakan tanah yaitu dapat mengatasi masalah secara tuntas dengan biaya yang relatif murah dan mudah pelaksanaannya, sedangkan untuk cara penanggulangan sangat tergantung pada tipe dan sifat dari gerakan tanah, kondisi geologi dan lapangan yang ada. Dan secara teknik dengan mempertimbangkan proses terjadinya gerakan tanah, untuk mengurangi gaya-gaya pendorong dapat dilakukan antara lain dengan cara mengubah geometri lereng, mengendalikan air bawah tanah yang berasal dari air permukaan, menutup mintakat kekar atau retakan dipermukaan. Sedangkan untuk memperkuat gaya-gaya penahan, dilakukan penanggulangan dengan jalan membuat penahan atau penambatan pada material tanah atau batuan, pengurangan beban dan cara-cara lain yang pada prinsipnya membuat material pada lahan tersebut menjadi mantap, stabil dan aman bagi kehidupan di atasnya.

Mardiatno D., dan Worosuprodjo S., 2002, mengemukakan bahwa penerapan sistem penanggulangan bahaya gerakan tanah dapat dilakukan dengan 3(tiga) cara :

- a. Konservasi Vegetatif, yaitu penggunaan tanaman atau cara bercocok tanam yang dilakukan pada daerah perbukitan dengan tujuan menjaga kestabilan lereng; berupa kegiatan konstruksi konservasi dan teknik usaha tani konservasi.

- b. Konservasi Mekanik, yaitu perlakuan fisik mekanis yang dikerjakan dengan tujuan mengurangi gaya pendorong atau menambah gaya penahan dari massa tanah atau batuan.
- c. Sistem Peringatan Dini (Early Warning System), yaitu pengamatan gejala-gejala alam (longsor kecil-kecil, adanya retakan-retakan pada lereng, hujan yang terus-menerus) dan sosialisasi sistem peringatan dini yang dilakukan secara berkelanjutan.

Ratdomopurbo, 2000 (dalam Simposium Nasional Pencegahan Bencana Sedimen), mengemukakan 4 (empat) faktor dalam mengurangi terjadinya bencana gerakan tanah (tanah longsor) yaitu pemahaman terhadap kerawanan suatu wilayah, sistem tata ruang/lahan, sistem peringatan dini dan substitusi teknologi untuk pencegahan fisik. Faktor pertama menuntut adanya pemahaman komprehensif tentang tanah longsor dan gerakan tanah pada umumnya termasuk bagaimana ciri-ciri wilayah yang rawan. Dan untuk mempercepat tingkat pemahaman, unsur pendidikan sangat berperan.

Faktor kedua, menerangkan bagaimana masyarakat bereaksi berdasarkan pemahaman yang dimiliki. Pemahaman terhadap resiko akan menjadi pengaruh bagi masyarakat atau individu-individu untuk menempatkan dirinya pada daerah yang beresiko kecil. Ketika populasi bertambah banyak, interaksi antar individu atau antar masyarakat bertambah kompleks, kenyataan ini membutuhkan pengaruh ('guideline') yang berupa Rencana Umum Tata Ruang (RUTR). Hal ini jelas sudah semestinya RUTR juga memprioritaskan aspek kerawanan wilayah terhadap bencana alam, bahkan dalam skala yang kecil.

Faktor ketiga, menyentuh pada aspek pentingnya peringatan dini dalam mitigasi bencana. Untuk bencana alam gerakan tanah, masih dalam bentuk zonasi kerawanan yang yang dapat dicapai. Peringatan dini yang bersifat prediksi temporal masih kurang memadai

karena zona yang begitu luas. Pedoman tentang perilaku kejadian gerakan tanah menjadi bagian dari peringatan dini yang perlu diberikan dan disosialisasikan. Gejala gerakan tanah yang sebenarnya dapat dikenali apabila masing-masing individu memahami lingkungan sekitarnya.

Faktor keempat, menyangkut diperlukannya substitusi teknologi untuk pencegahan terjadinya gerakan tanah. Prinsipnya adalah area-area yang diperkirakan sangat rawan dan probabilitas kejadian gerakan tanah tinggi, dapat dilakukan rekayasa fisis sehingga menurunkan probabilitas tersebut bahkan sebisanya sampai mendekati nihil. Hal ini berbeda dengan mitigasi gempa bumi dimana tidak ada kemampuan teknologi untuk mencegah terjadinya gempa bumi. Namun demikian rekayasa fisis untuk mencegah terjadinya gerakan tanah diprioritaskan dilakukan untuk area yang sangat rawan, karena membutuhkan biaya yang sangat mahal. Kedisiplinan dan ketegasan dalam aplikasi RUTR yang berwawasan lingkungan dan memperhatikan aspek kerawanan bencana dapat mengurangi keharusan melakukan usaha rekayasa fisis.

Dari beberapa studi mengenai gerakan tanah, dapat dikemukakan mengenai hal-hal yang perlu dilakukan untuk pencegahan ataupun penanggulangan bencana gerakan tanah yaitu :

a. Perbaikan Penyaluran Air.

Faktor perbaikan penyaluran air sangat penting pengaruhnya mengingat baik air permukaan maupun air tanah sangat berpengaruh terhadap terjadinya gerakan tanah. Dalam hal ini perlu perencanaan yang baik untuk mengatur drainase permukaan, terutama pada jalan-jalan diperbukitan yang umumnya mempunyai tebing yang terjal (perlu pembuatan drainase lereng yang mengarahkan aliran air ke saluran drainase pada sisi jalan dikaki lereng) untuk mencegah rembesan air.

Perhitungan intensitas hujan dan luas daerah genangan hujan/air perlu diperhatikan agar dapat menentukan ukuran saluran drainase dan gorong-gorong yang memadai.

b. Perbaikan Geometris Lereng

Perubahan miringnya lereng disebabkan oleh gangguan alam maupun manusia. Makin terjal suatu lereng, makin kurang stabil lereng tersebut, karena terjadinya perubahan tegangan dalam massa tanah maupun batuan yang keseimbangannya menjadi terganggu akibat meningkatnya tegangan geser.

Bentuk geometris lereng pada material lapukan atau rombakan yang berupa lempung, pasir atau kerakal, maka lerengnya harus landai. Jika lereng telah memotong pada batuan dasar yang kompak, kemiringan lereng dapat mengikuti kemiringan batuan dasar tersebut.

c. Pembuatan Tembok Penahan

Pembuatan tembok penahan (tanggul) untuk menahan aliran material lepas yang kurang stabil. Dasar tanggul sedapat mungkin terletak pada batuan dasar. Tetapi perlu diingat bahwa pembuatan tanggul atau tembok penahan ini membutuhkan biaya yang besar.

d. Penanaman Vegetasi Penutup

Vegetasi penutup sangat berguna, karena dapat melindungi permukaan tanah terhadap :

- ✓ Jatuhnya air hujan yang langsung kepermukaan tanah, sehingga butir-butir tanah pada permukaan akan terlepas dan dapat hanyut oleh aliran air permukaan.
- ✓ Penggerusan permukaan tanah yang kuat, karena vegetasi penutup dapat mencegah arus aliran air permukaan sehingga dapat terhindar dari erosi lereng yang termasuk pada salah satu tipe gerakan tanah.

Adapun vegetasi penutup yang disarankan adalah tanaman yang tidak begitu berat, sebab tanaman yang berat dimungkinkan akan mengganggu lapisan tanah dibawahnya dan justru akan memacu terjadinya gerakan tanah.

2.2.3. Penanganan Bencana Dalam Kerangka Rencana Umum Tata Ruang

Penyusunan rencana tata ruang selalu harus dilandasi pemikiran perspektif menuju ke keadaan masa depan yang didambakan, bertitik tolak dari data, informasi, ilmu pengetahuan dan teknologi yang dapat dipakai, serta memperhatikan keragaman wawasan kegiatan tiap sektor. Perkembangan masyarakat dan lingkungan hidup berlangsung secara dinamis. Ilmu pengetahuan dan teknologipun berkembang pesat seiring dengan berjalannya waktu. Oleh karena itu agar rencana tata ruang yang telah disusun itu tetap sesuai dengan tuntutan pembangunan dan perkembangan keadaan, rencana tata ruang dapat ditinjau kembali atau disempurnakan secara berkala. Peninjauan kembali terhadap rencana tata ruang yang sudah ada tersebut tidak berarti perubahan total, melainkan modifikasi yang tidak bersifat struktural.

Rencana Umum Tata Ruang merupakan acuan spasial untuk dilaksanakannya pembangunan baik pada daerah-daerah yang tinggi intensitas kegiatannya maupun bagi daerah-daerah yang baru mulai tumbuh dan berkembang. Rencana tata ruang diperlukan mulai dari tingkat nasional sampai tingkat kawasan, berupa strategi sampai dengan rencana detail tata ruang sesuai dengan keperluannya.

Pertumbuhan penduduk yang begitu pesat membutuhkan ruang sebagai tempat tinggal yang semakin besar pula. Padahal ruang terdistribusi tetap, akibatnya penduduk terpaksa menempati lokasi yang rawan bencana, seperti pada daerah perbukitan dan lereng pegunungan. Aktivitas tersebut jika tidak terkendali akan menyebabkan tingkat kerawanan bencana menjadi meningkat.

Masalah pembangunan wilayah berarti memberikan kesempatan kepada masyarakat (dan pemerintah) untuk memiliki pengetahuan dan ketrampilan yang diperlukan dalam menangani bencana alam di daerahnya serta dapat membangun infrastruktur yang khusus di daerah rawan bencana sehingga nilai investasi yang telah ditanamkan dapat diamankan.

Namun setiap aspek kebutuhan pembangunan selalu dihadapkan pada upaya menjaga keseimbangan lingkungan. Untuk itu perlu adanya penataan ruang yang berisi tentang penetapan alokasi peruntukan ruang seperti kawasan lindung, kawasan budidaya pertanian, dimana tujuannya untuk mencegah timbulnya kerusakan lingkungan yang memacu pada terjadinya bencana.

Dengan demikian perencanaan tata ruang juga meliputi usaha pengendalian dalam penggunaan lahan yang pada dasarnya merupakan tindakan pencegahan dan penanggulangan agar tidak terjadi bencana, yang pada akhirnya dapat mengurangi resiko serta kerugian material maupun korban jiwa apabila terjadi bencana.

Berdasarkan pada sistem penanganan bencana alam gerakan tanah yang ada sekarang, penanganannya masih bersifat sementara (setelah terjadi bencana) dari kasus secara lokal terhadap kejadian bencana di suatu daerah, maka perlu diupayakan perencanaan tindakan untuk jangka panjang dalam rangka pencegahan dan penanggulangan bencana alam gerakan tanah disuatu daerah yang dikaitkan dengan perencanaan tata ruang.

Di dalam kebijaksanaan pembangunan di suatu wilayah, melalui perencanaan tata ruang telah diidentifikasi mengenai daerah-daerah labil dan sekaligus telah ditetapkan peruntukkan dan penggunaan lahan di daerah tersebut. Kebijakan tersebut dijabarkan antara lain dengan menyusun Rencana Umum Tata Ruang Wilayah (RTRW) baik tingkat propinsi maupun kabupaten. Sedangkan informasi bencana bagi penanganan dan

pengelolaan daerah rawan bencana dapat dibuat dengan lebih rinci lagi, termasuk informasi bencana alam gerakan tanah (peta zona kerentanan gerakan tanah).

Lahan yang secara umum (regional) merupakan daerah labil, pada dasarnya masih bisa dipilah-pilah untuk berbagai peruntukkan lainnya menurut tingkatan resikonya, sehingga memudahkan penanganan dalam rangka pencegahan dan penanggulangan untuk mengurangi resiko akibat bencana alam gerakan tanah. Hal ini berarti bahwa informasi keruangan tentang kerentanan gerakan tanah dapat menjadi masukan dalam penataan ruang, yaitu sebagai instrumen pengendalian pada daerah bencana.

2.3. Bahaya dan Resiko Gerakan Tanah

Aspek yang digunakan untuk menentukan tingkat bahaya gerakan tanah adalah karakteristik lingkungan fisik alamiah dari obyek penelitian, dikaitkan dengan aspek yang memiliki kemungkinan untuk terkena dampak atas terjadinya bencana alam tersebut.

Karakteristik lingkungan fisik alamiah yang dicerminkan oleh parameter lingkungan fisik antara lain berupa kemiringan lereng, tanah, batuan, kondisi lahan, dan curah hujan yang pada hakekatnya merupakan variabel-variabel pengaruh kerentanan gerakan tanah. Adapun aspek yang kemungkinan terkena dampak atas terjadinya bencana gerakan tanah tersebut adalah berupa elemen permukiman, prasarana fisik dan sosial ekonomi, serta aktivitas ekonomi (mata pencaharian) penduduk atau merupakan elemen yang beresiko (Carrara et al., 1992). Lihat gambar 2.12.

Carrara et al., (1992) menjelaskan tentang penaksiran risiko gerakan tanah, yaitu setelah penentuan bahaya gerakan tanah, langkah selanjutnya adalah menentukan risiko yang membawa dampak terhadap sarana fisik dan kehidupan.

Tingkat resiko gerakan tanah dapat ditunjukkan oleh nilai risiko totalnya. Risiko total gerakan tanah adalah nilai yang menggambarkan tingkat risiko total dan jumlah

kerugian jiwa serta harta benda yang disebabkan oleh kejadian gerakan tanah. Risiko total diperoleh dengan kombinasi antara risiko spesifik dengan elemen yang berisiko. Risiko spesifik adalah nilai yang menunjukkan derajat kehilangan jiwa serta harta benda yang berkaitan dengan bahaya gerakan tanah. Risiko spesifik tersusun dari kombinasi aspek bahaya gerakan tanah dengan magnitude. Adapun elemen yang berisiko adalah informasi tentang fasilitas publik dan aspek aktivitas ekonomis. Rumusan tingkat resiko gerakan tanah adalah sebagai berikut (Carrara, 1992) :

$$R_t = E \times R_s = E \times H \times V$$

Keterangan :

R_t = risiko total

E = elemen yang berisiko

R_s = risiko spesifik

H = bahaya

V = *vulnerability* = derajat kehilangan atau *magnitude*

Elemen yang berisiko merupakan aspek yang memiliki kemungkinan untuk terkena dampak atas terjadinya gerakan tanah. Elemen tersebut berupa permukiman, prasarana fisik dan sosial ekonomi, serta aktivitas ekonomi (mata pencaharian) penduduk yang berupa adanya kegiatan di sawah, ladang, maupun kebun.

Aspek *magnitude* merupakan aspek yang memperhitungkan kemungkinan besarnya kerugian yang berupa korban jiwa maupun harta benda apabila gerakan tanah terjadi pada lingkungan fisik tersebut yaitu pada kondisi yang lebih spesifik (*specific condition*). Jadi penentuan tingkat bahaya dalam penelitian ini, didasari oleh keterkaitan antara zone kerentanan gerakan dengan aspek kehidupan penduduk yang kemungkinan terkena dampak (sering terkena dampak di daerah penelitian) yaitu aspek sosial-kependudukan

(permukiman), prasarana fisik /transportasi (jalan) dan aktivitas ekonomi/mata pencaharian penduduk (persawahan).

Adapun penentuan tingkat resiko gerakan tanah dalam penelitian ini, didasari oleh keterkaitan antara tingkat bahaya dengan kemungkinan besarnya kerugian yang berupa korban jiwa maupun harta benda (magnitude) apabila gerakan tanah terjadi pada lingkungan fisik/kehidupan penduduk yang mungkin terkena dampak (elemen yang beresiko) pada kondisi yang lebih spesifik /specific condition (resiko spesifik) yaitu permukiman berdasarkan pada tingkat kepadatan penduduknya, jalan berdasarkan pada statusnya dan persawahan berdasarkan tingkat produktivitasnya.

Dengan melihat latar belakang, permasalahan, tujuan dan sasaran, serta kajian literatur, maka dalam rangka pencegahan dan penanggulangan bencana alam gerakan tanah di Kabupaten Kulon Progo, sangat diperlukan upaya pengendalian guna lahan dengan memasukkan/mempertimbangkan aspek kebencanaan pada perencanaan tata ruang dalam rencana pengembangan wilayah. Untuk mewujudkan hal tersebut, melalui penelitian ini perlu diketahui beberapa hal sebagai berikut :

- a. Wilayah-wilayah di daerah penelitian yang secara alami rawan terhadap bencana alam gerakan tanah.
- b. Tingkat kerentanan terjadinya gerakan tanah (zona kerentanan gerakan tanah) di daerah penelitian.
- c. Tingkat bahaya dan resiko akibat gerakan tanah yang didasarkan atas tingkat kerugian yang mungkin timbul terhadap fungsi pemanfaatan lahan.
- d. Arahan pengaturan penggunaan lahan yang tercakup dalam rumusan cara pengendalian bagi penggunaan lahan dalam rangka pencegahan/ penanggulangan bencana alam gerakan tanah.

- e. Rekomendasi yang dapat diberikan bagi pemanfaatan lahan yang memasukkan aspek kebencanaan gerakan tanah dengan mempertimbangkan kebijaksanaan tata ruang/wilayah Pemerintah Daerah yang telah ada sebagai masukan bagi perencanaan tata ruang/wilayah yang lebih komprehensif.

Agar dapat tercapainya hal-hal tersebut diatas yang pada hakekatnya merupakan substansi dari penelitian ini, maka dibutuhkan parameter-parameter sebagai variabel analisis. Untuk itu dari kajian teoritis tentang bencana alam gerakan tanah yang telah dikemukakan, diambil variabel-variabel pengaruh sebagai penyebab terjadinya gerakan tanah dan jenis gerakan tanah yang dikemukakan oleh beberapa peneliti. Selanjutnya ditentukan variabel terpilih (variabel-variabel ini bisa berubah, tergantung dari ketersediaan data dan kondisi sebenarnya dilapangan) yang akan dipakai sebagai variabel analisis kerentanan gerakan tanah, tingkat bahaya dan tingkat resiko gerakan tanah dalam penelitian ini, termasuk jenis gerakan tanah. (Tabel II.2).

**TABEL II.2. FAKTOR PENYEBAB DAN VARIABEL PENGARUH
YANG DIGUNAKAN DALAM PENELITIAN INI**

No.	Peneliti/Sumber	Faktor Penyebab	Variabel Pengaruh
A.	Zona Kerentanan Gerakan Tanah :		
1.	Varnes, D.J. (1978)	a. Naiknya Tekanan Geser - Pelapukan, runtuhan - Penambahan beban (humus, bangunan) - Penambangan - Pemotongan tebing - Air b. Turunnya Hambatan Geser - Kondisi fisik material (batuan, tanah) - Reaksi kimia - Tekanan air pori	Pengaruh : a. Topografi - Kemiringan lereng b. Batuan - Kondisi fisik batuan (kekerasan, sesar, kekar) c. Tanah - Tekstur tanah d. Penggunaan lahan - Pemanfaatan lahan e. Iklim/keairan - Curah hujan
2.	Sampurno (1975) dan Saroso (1984)	a. Air b. Bentuk lereng c. Sifat fisik tanah dan batuan d. Gempa bumi	
3.	Hoek and Bray (1981)	a. Faktor Geologi - Kemiringan lereng - Sesar, kekar - Perlapisan batuan - Jenis batuan b. Faktor Non Geologi - Fungsi lahan - Penggalian, Penambangan. - Pemotongan tebing	
4.	Tjajudo, S (1992)	a. Kemiringan lereng b. Kondisi geologi - Jenis tanah dan batuan - Pelapukan batuan - Bidang perlapisan - Kekar, sesar. c. Getaran dari luar d. Penambahan beban	
5.	Worosuprodjo, S (1992)	a. Iklim dan hidrologi b. Tanah dan batuan c. Kemiringan lereng d. Pemanfaatan lahan	

No.	Peneliti/Sumber	Faktor Penyebab	Variabel Pengaruh
6.	Kusumayudha dan Kusnaryo (2000)	a. Topografi b. Tanah dan Batuan c. Struktur Geologi (kekar, bidang gelincir) d. Keairan (curah hujan, muka air tanah) e. Beban diatas lereng f. Keadaan vegetasi	a. Kemiringan lereng b. Kondisi fisik batuan (kekerasan, sesar, kekar) c. Tekstur tanah d. Pemanfaatan lahan e. Curah hujan
B.	Tingkat Bahaya :		
7.	Carrara (1992)	a. Karakteristik Lingkungan Fisik b. Aspek yang terkena dampak (Penggunaan lahan)	a. Zona kerentanan gerakan tanah - Tinggi - Sedang - Rendah b. Aspek: - Sosial Kependudukan (permukiman) - Prasarana fisik (jalan) - Aktivitas ekonomi/ mata pencaharian (persawahan)
C.	Tingkat Resiko :		
8.	Carrara (1992)	a. Tingkat bahaya b. Penggunaan lahan pada kondisi yang lebih spesifik (specific condition)	a. Tingkat bahaya: - Tinggi - Sedang - Rendah b. Penggunaan lahan - Permukiman (kepadatan) - Persawahan (produktivitas) - Jalan (status)

No.	Peneliti/Sumber	Faktor Penyebab	Variabel Pengaruh
D.	Jenis Gerakan Tanah :		
9.	Varnes, D.J. (1978)	a. Jatuhan batu (Rock fall) b. Robohan (Topple) c. Longsor (Slide) d. Menyebar lateral (Lateral Spreading) e. Aliran (Flow) f. Komplek (Complex)	a. Bentuk permukaan lahan b. Bentuk bidang Gelincir c. Karakteristik Gerakan
10.	Terzaghi dan Peck (1948), Wesley (1977)	a. Rotasi (Rotational slide) b. Peluncuran bidang lurus (Slab slide) c. Tanpa bidang gelincir	
11.	Hoek and Bray (1981)	a. Jatuhan batu (Rock fall) b. Gelinciran batu (Rock-slide) c. Nendatan (Slump) d. Aliran lumpur (Mud flow) e. Gelinciran bahan rombakan (Debris flow)	

Sumber : Hasil olahan, 2003

2.4. Definisi Operasional

Bahaya adalah kejadian dan proses alami atau buatan di suatu lingkungan yang dapat menyebabkan timbulnya kerugian nyawa atau harta benda jika ambang batasnya terlampaui (Purbo-Hadiwijoyo, 1994).

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam, manusia, dan/atau oleh keduanya yang mengakibatkan korban dan penderitaan manusia, kerugian harta benda, kerusakan lingkungan, kerusakan sarana, prasarana dan utilitas umum serta menimbulkan gangguan terhadap tata kehidupan dan penghidupan masyarakat (Andjasmaja, 1994).

Daerah kritis merupakan daerah yang sering atau kronis dilanda gerakan tanah hampir setiap tahun dalam musim penghujan dengan intensitas yang berbeda-beda (Direktorat Geologi Tata Lingkungan, 1981).

Daerah waspada adalah daerah dimana gerakan tanah pernah terjadi tetapi tidak setiap tahun. Masih memungkinkan terjadinya gerakan tanah tetapi tingkat kecenderungan lebih kecil dari daerah kritis (Direktorat Geologi Tata Lingkungan, 1981).

Daerah Berpotensi merupakan daerah dimana jarang terjadi gerakan tanah tetapi oleh keadaan medan dan bila kondisinya memungkinkan berkecenderungan untuk menimbulkan bencana gerakan tanah (Direktorat Geologi Tata Lingkungan, 1981).

Degradasi lingkungan adalah suatu keadaan menurunnya kualitas lingkungan akibat pemanfaatan sumberdaya alam oleh manusia yang melebihi daya dukung lingkungan tersebut (Sutikno, 1994).

Elemen yang berisiko merupakan aspek yang memiliki kemungkinan untuk terkena dampak atas terjadinya bencana tertentu / informasi tentang fasilitas publik dan aspek aktivitas ekonomis.. (Carrara, 1992, dalam Cooke & Doornkamp, 1994).

Gerakan tanah adalah suatu produk dari proses gangguan keseimbangan lereng yang menyebabkan bergerakanya massa tanah dan batuan ketempat atau daerah yang lebih rendah (Varnes, D.J., 1978). Sedangkan menurut Hoek & Bray, 1981 gerakan tanah pada dasarnya merupakan perpindahan massa tanah/batuan pada suatu lereng dari tempat kedudukannya semula.

Jatuhan batu (rock fall) adalah tipe gerakan tanah dengan gerak material secara tegak atau vertikal sebagai akibat pengaruh gaya berat, tipe gerakan tanah ini umumnya terjadi pada tebing dengan lereng yang relatif tegak dan sangat curam (Varnes, D.J., 1978; Hoek & Bray, 1981).

Kerentanan (susceptibility) adalah memiliki sifat rentan atau dapat terkena pengaruh; Kerentanan gerakan tanah berarti memiliki sifat dapat terkena pengaruh gerakan tanah (Purbo-Hadiwijoyo, 1994).

Kerawanan (hazard) adalah keadaan rawan atau keadaan mengandung bahaya; Kerawanan gerakan tanah berarti keadaan mengandung bahaya gerakan tanah (Purbo-Hadiwijoyo, 1994).

Konservasi Mekanik yaitu perlakuan fisik mekanis yang dikerjakan dengan tujuan mengurangi gaya pendorong atau menambah gaya penahan dari massa tanah atau batuan.

Konservasi Vegetatif yaitu penggunaan tanaman atau cara bercocok tanam yang dilakukan pada daerah perbukitan dengan tujuan menjaga kestabilan lereng; berupa kegiatan konstruksi konservasi dan teknik usaha tani konservasi.

Lahan adalah suatu daerah di permukaan bumi dengan sifat-sifat tertentu, yaitu dalam hal sifat-sifat atmosfer, geologi, geomorfologi, tanah, hidrologi, vegetasi dan penggunaan lahan (Karmono, 1985).

Longsor (slide) adalah gerakan tanah tipe translasi mempunyai bentuk bidang gelincir yang relatif datar, lurus atau planar (Varnes, D.J., 1978). Terzaghi dan Peck, 1948 mengistilahkan tipe tersebut dengan peluncuran pada bidang lurus ('slab slide').

Magnitude merupakan aspek yang memperhitungkan kemungkinan besarnya kerugian yang berupa korban jiwa maupun harta benda apabila bencana terjadi pada suatu lingkungan fisik dalam kondisi yang lebih spesifik (specific condition).

Nendatan (slump) merupakan tipe gerakan massa tanah atau batuan dengan bidang gelincir yang berbentuk melengkung menghadap kearah atas, dengan sumbu putar terletak diatas pusat gaya berat (Varnes, D.J., 1978). Terzaghi dan Peck, 1948 mengistilahkan tipe tersebut dengan gerakan tanah jenis rotasi ('rotational slide').

Risiko adalah kemungkinan timbulnya kerugian, baik yang berupa kerugian jiwa maupun harta benda (Purbo-Hadiwijoyo, 1994)

Risiko spesifik adalah nilai yang menunjukkan derajat kehilangan atau timbulnya kerugian jiwa serta harta benda yang berkaitan dengan adanya bahaya alam tertentu (Carrara, 1992, dalam Cooke & Doornkamp, 1994).

Risiko total adalah nilai yang menggambarkan keseluruhan jumlah kerugian jiwa serta harta benda yang disebabkan oleh kejadian hilangnya kehidupan, korban jiwa, rusaknya prasarana, terganggunya aktivitas sosial-ekonomi yang merujuk pada bahaya alam tertentu, merupakan kombinasi antara risiko spesifik dengan elemen yang berisiko (Carara, 1992, dalam Cooke & Doornkamp, 1994)

Ruang adalah wadah yang meliputi ruang daratan, ruang lautan dan ruang udara sebagai satu kesatuam wilayah tempat manusia dan makhluk hidup lainnya melakukan kegiatan dan memelihara kelangsungan hidupnya (Kamus Tata Ruang, 1998; RTRW Kabupaten Kulon Progo, 1994-2004).

Tata Ruang adalah wujud dan pola pemanfaatan ruang yang mencakup kawasan lindung dan kawasan budidaya, baik direncanakan atau tidak (Kamus Tata Ruang, 1998; RTRW Kabupaten Kulon Progo, 1994-2004).

Tata Ruang Wilayah adalah penetapan peruntukan ruang di suatu daerah tertentu berdasarkan pertimbangan kebutuhan masyarakat, dengan telah mempertimbangkan aspek sosial, ekonomi, lingkungan dan keamanan (Kamus Tata Ruang, 1998).

Tingkat Bahaya Gerakan Tanah adalah besarnya kemungkinan terkena bencana gerakan tanah terhadap berbagai aspek kehidupan (fungsi pemanfaatan lahan) yang didasari oleh zone kerentanan gerakan tanah (hasil kompilasi dari Purbo-Hadiwijoyo, 1994 & Carrara, 1992)

Tingkat Resiko Gerakan Tanah adalah Besarnya kerugian berupa korban jiwa maupun harta benda (magnitute) apabila gerakan tanah terjadi pada berbagai aspek kehidupan penduduk (fungsi pemanfaatan lahan) yang mungkin terkena dampak (elemen yang beresiko) pada kondisi yang lebih spesifik (specific condition) (Carrara, 1992).

Pengendalian Pemanfaatan Ruang adalah kegiatan pengawasan dan penertiban terhadap pemanfaatan ruang; pengawasan diselenggarakan dalam bentuk pelaporan, pemantauan dan evaluasi, sedangkan penertiban terhadap pemanfaatan ruang yang tidak sesuai dengan rencana tata ruang di selenggarakan dalam bentuk pengenaan sanksi (Undang-Undang Penataan Ruang, 1992).

Satuan Medan adalah satuan ekologis yang berupa bentuk lahan, batuan, tanah, air, dan vegetasi yang masing-masing saling mempengaruhi untuk membentuk keseimbangan alamiah (Van Zuidam, 1979)

Sistem Informasi Geografis adalah sekelompok alat untuk mengumpulkan, menyimpan, memanggil kembali, transformasi, dan menayangkan data dari dunia nyata untuk tujuan-tujuan tertentu (Prahasta, 2001).

Sistem Peringatan Dini (Early Warning System) yaitu pengamatan gejala-gejala alam (longsor kecil-kecil, adanya retakan-retakan pada lereng, hujan yang terus-menerus) dan sosialisasi sistem peringatan dini yang dilakukan secara berkelanjutan.

Zone Kerentanan Gerakan Tanah adalah suatu daerah atau area yang mempunyai sifat rentan atau dapat terkena pengaruh gerakan tanah dengan tingkatan tertentu berdasarkan kondisi lingkungan fisik pada daerah tersebut (Purbo-Hadiwijoyo, 1994).

BAB III

GAMBARAN KONDISI FISIK DAN KEJADIAN GERAKAN TANAH DI KABUPATEN KULON PROGO

3.1. Letak dan Luas Kabupaten Kulon Progo

Secara administrasi Kabupaten Kulon Progo, merupakan salah satu dari 5 (lima) daerah otonom di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan luas wilayah 58.627 Ha, yang terdiri dari 12 Kecamatan, 88 Desa dan 930 Dusun.

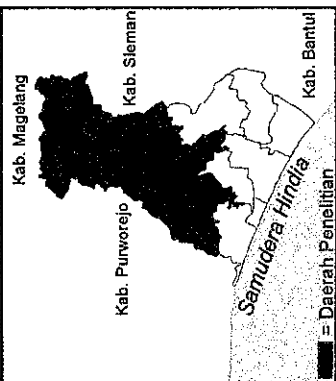
Letak Geografis Kabupaten Kulon Progo berada pada $7^{\circ} 38' 42''$ - $7^{\circ} 59' 3''$ LS dan $110^{\circ} 1' 37''$ - $110^{\circ} 16' 26''$ BT dengan batas wilayah : sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Bantul dan Kabupaten Sleman, sebelah selatan dengan Samudra Hindia, sebelah barat dengan Kabupaten Purworejo dan sebelah utara dengan Kabupaten Magelang.

Secara umum daerah penelitian termasuk dalam wilayah Kabupaten Kulon Progo, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Adapun secara khusus lokasi penelitian/studi terletak antara $7^{\circ} 38' 42''$ - $7^{\circ} 53' 40''$ LS dan $110^{\circ} 2' 30''$ - $110^{\circ} 16' 26''$ BT meliputi 6 (enam) wilayah Kecamatan bagian utara dan tengah Kabupaten Kulon Progo yaitu Kecamatan Kokap, Kecamatan Girimulyo, Kecamatan Samigaluh, Kecamatan Kalibawang, Kecamatan Nanggulan dan Kecamatan Pengasih. Luas wilayah penelitian keseluruhan adalah 35.224 Ha (berdasarkan data sekunder dari buku 'Kulon Progo Dalam Angka, 2001) meliputi Kecamatan Kokap 7.380 Ha (20,95 %), Kecamatan Girimulyo 5.491 Ha (15,59 %), Kecamatan Samigaluh 6.929 Ha (19,67 %), Kecamatan Kalibawang 5.296 Ha (14,96 %), Kecamatan Nanggulan 3.961 Ha (11,25 %) dan Kecamatan Pengasih seluas 6.167 Ha (17,51 %). Adapun berdasarkan data atribut dari Peta Lokasi Penelitian (Gambar 3.1) hasil digitasi secara GIS, luas daerah penelitian seperti pada Tabel III.1.

GAMBAR 3.1
PETA LOKASI PENELITIAN

LEGENDA

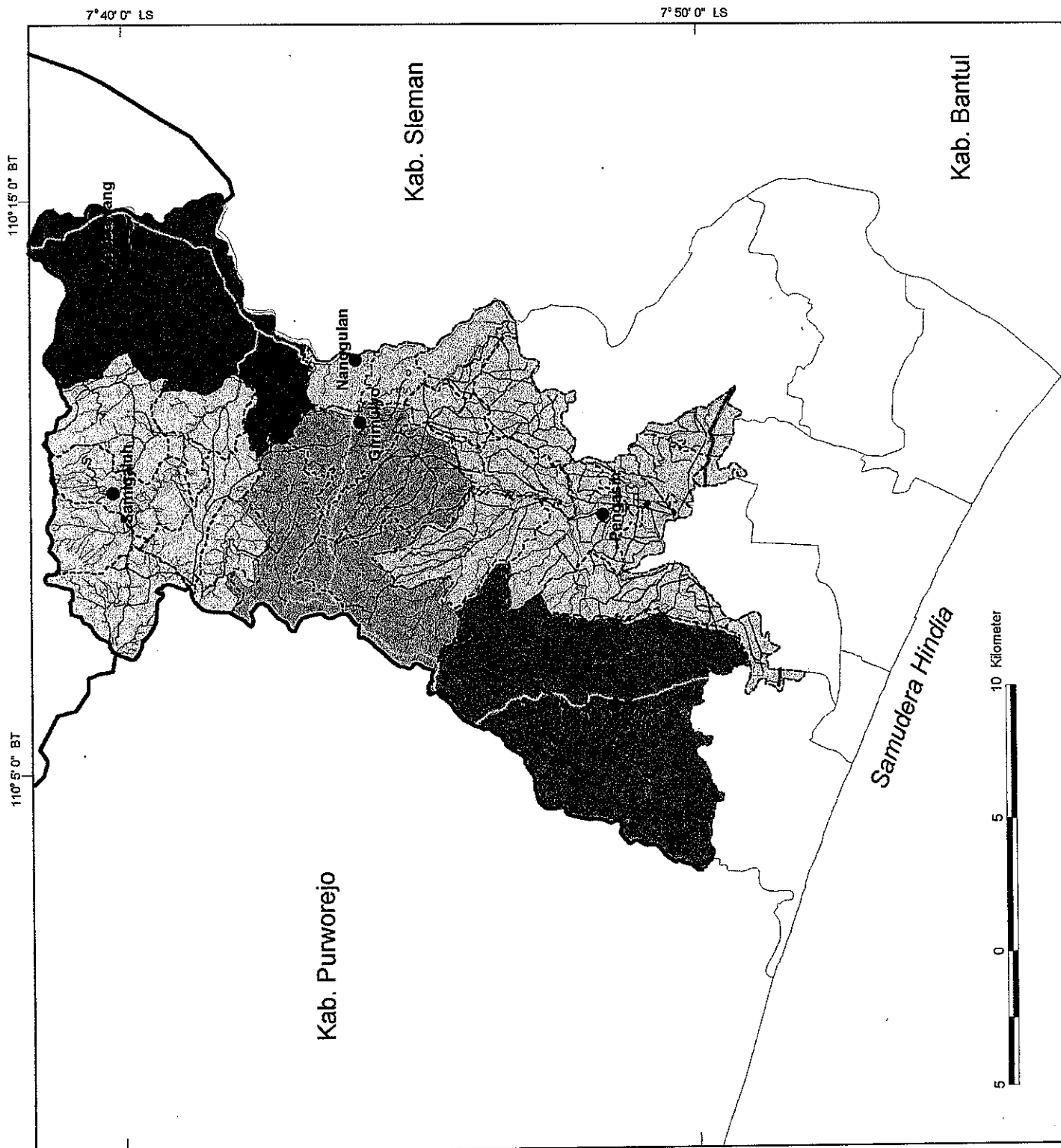
- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- - - - - Batas Desa
- - - - - Batas Kabupaten
- - - - - Batas Kecamatan
- - - - - Batas Propinsi
- - - - - Batas Kabupaten
- - - - - Jalan Nasional
- - - - - Jalan Propinsi
- - - - - Sungai
- Kec. Kalibawang
- Kec. Samigaluh
- Kec. Girimulyo
- Kec. Nanggulan
- Kec. Pengasih
- Kec. Kokap



Sumber : Bappeda dan BPN Kabupaten Kulon Progo, 2002



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003



TABEL III.1. LUAS DAERAH PENELITIAN

No.	Kecamatan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1.	Samigaluh	6.622,25	19,46
2.	Girimulyo	5.701,64	16,46
3.	Kokap	7.271,39	21,14
4.	Kalibawang	5.256,57	15,52
5.	Nanggulan	3.767,73	10,71
6.	Pengasih	5.700,64	19,60
	Jumlah	34.320,22	100

*Sumber : -Bappeda, BPN Kabupaten Kulon Progo, 2001
-Hasil olahan, 2002*

Dalam kerangka Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kulon Progo, keenam wilayah kecamatan tersebut masuk pada Sub Wilayah Pengembangan Parsial (Sub WPP) 1a dan Sub WPP 1b serta Sub WPP 2 (Gambar 3.2.) dengan fungsi pengembangan untuk kawasan lindung, pertanian pangan lahan basa, pertanian pangan lahan kering, wisata alam dan budaya serta fungsi permukiman (Tabel III.2.).

GAMBAR 3.2.
SUB WPP KAB.KULON PROGO

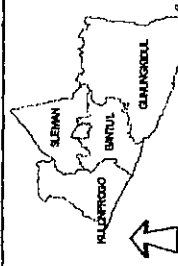
LEGENDA :

- | | |
|-----|----------------------|
| 1-3 | WILAYAH PENGEMBANGAN |
| 1-2 | BATAS |
| 1 | 1. KABUPATEN |
| 2 | 2. KECAMATAN |
| 1 | 1. PROPINSI |
| 2 | 2. KERETA API |
| | SUNGAI |
| | HIERARKI I |
| | HIERARKI II |
| | HIERARKI III |

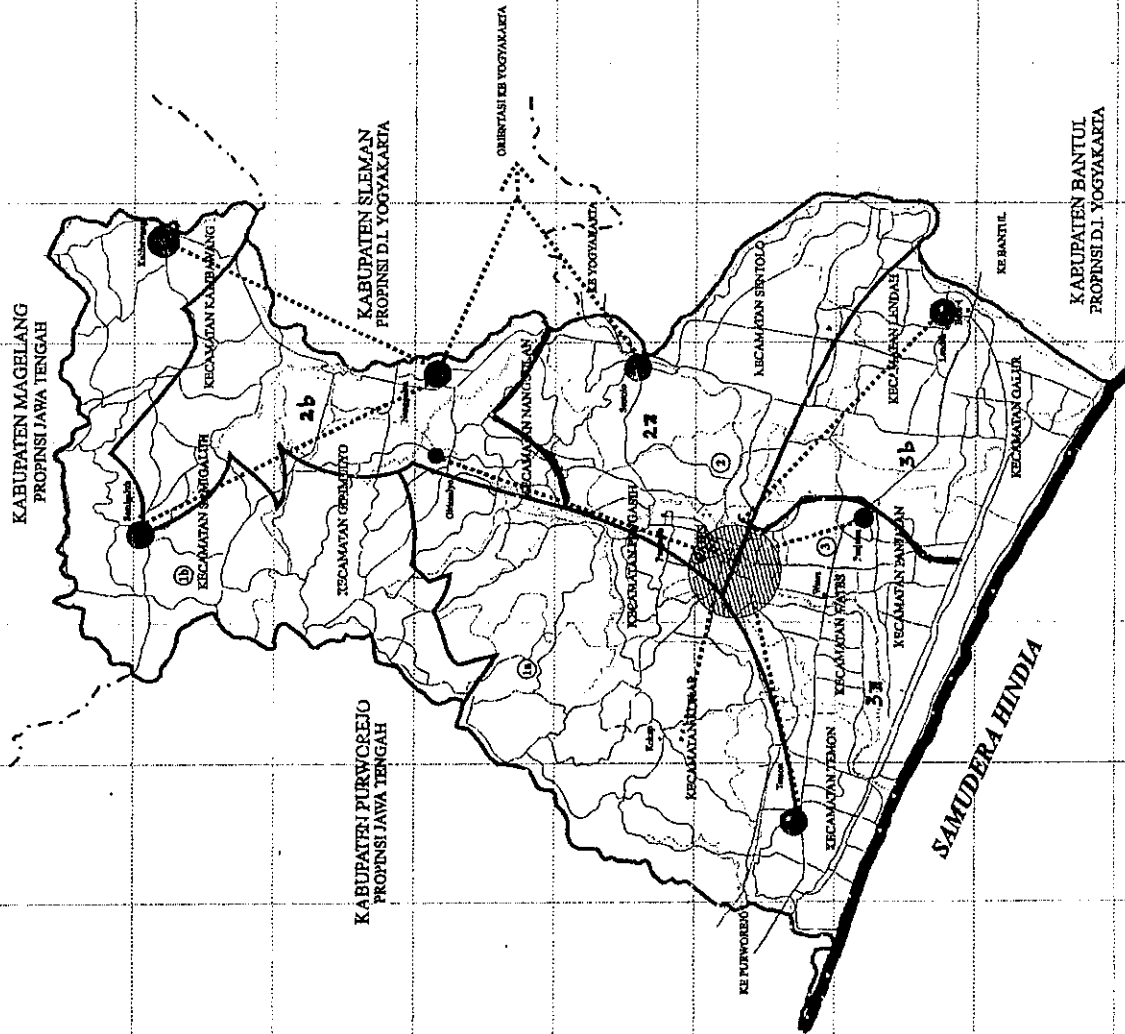
ARAH INTERAKSI

Sumber :
BAPPEDA KULON PROGO

ORIENTASI



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2002



TABEL III.2. PEMBAGIAN SUB WILAYAH PENGEMBANGAN PARSIAL

Sub WPP	Cakupan Wilayah Kecamatan	Pusat	Fungsi Yang Dikembangkan
1 a	- Kokap - Sebagian Pengasih - Sebagian Girimulyo	Kokap	- Kawasan Lindung - Pertanian lahan basah - Irigasi waduk sermo - Permukiman
1 b	- Samigaluh - Sebagian Kalibawang - Sebagian Girimulyo	Kalibawang	- Kawasan lindung - Wisata alam dan budaya - Permukiman
2	- Seluruh Sentolo - Seluruh Nanggulan - Seluruh Pengasih - Seluruh Girimulyo - Sebagian Kalibawang	Sentolo	- Pertanian lahan kering - Pemerintahan kecamatan - Pendidikan - Pelayanan fasilitas - Industri pengolahan - Permukiman
3	- Temon - Wates - Lendah - Galur - Panjatan	Temon	- Pertanian pangan lahan basah - Pemerintahan Kabupaten - Pelayanan fasilitas - Pendidikan lanjutan - Industri kerajinan/pengolahan - Wisata alam dan budaya - Permukiman

Sumber : RTRW Kabupaten Kulon Progo 1994 - 2004

3.2.Kependudukan

Jumlah penduduk Kabupaten Kulon Progo (Kulon Progo Dalam Angka, 2001) sebanyak 443.819 jiwa yang terdiri dari laki-laki 216.545 jiwa (48,79 %) dan perempuan 227.274 jiwa (51,21 %); Adapun jumlah penduduk untuk masing-masing Kecamatan di daerah penelitian adalah Kecamatan Samigaluh 30.415 jiwa, Kecamatan Girimulyo 28.643 jiwa, Kecamatan Kalibawang 32.833 jiwa, Kecamatan Nanggulan 31.318 jiwa, Kecamatan Kokap 40.926 jiwa dan Kecamatan Pengasih 47.930 jiwa.

Kepadatan penduduk Kabupaten Kulon Progo sebesar 757 jiwa/ Km². Dan kepadatan penduduk untuk masing-masing Kecamatan di daerah penelitian adalah Kecamatan Samigaluh 439 jiwa/Km², Kecamatan Girimulyo 522 jiwa / Km², Kecamatan Kalibawang 620 jiwa / Km², Kecamatan Nanggulan 791 jiwa / Km², Kecamatan Kokap 555 jiwa / Km² dan Kecamatan Pengasih 777 jiwa / Km².

3.3. Geologi

Bemmelen (1949) menyatakan bahwa umur geologi wilayah Kulon Progo mulai Tersier sampai Kuartar dan secara regional stratigrafinya tersusun atas 4 formasi yaitu Formasi Nanggulan dengan umur Eosen Atas yang terdiri dari Batu Pasir (sandstone), Batu Lempung (claystone), Batu gamping (limestone); Formasi Andesit Tua dengan umur Oligo-Miosen yang terdiri dari Breksi Vulkanik, Andesit dan Dasit; Formasi Jonggrangan dengan umur Miosen Bawah sampai Miosen Tengah yang terdiri dari Batuan Napal Tufaan (tuffaceous marl), Batu Pasir Gampingan (calcareous sandstone); Formasi Sentolo dengan umur Miosen Tengah yang terdiri dari Batu Gamping (limestone) dan Batu Pasir Napalan (marly sandstone). Selanjutnya stratigrafi tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.3.

GAMBAR 3.3. STRATIGRAFI DAERAH KULON PROGO

Umur Geologi	Stratigrafi
Holosen	Aluvial
Pleistosen	
Pliosen	
Miosen Atas	
Miosen Tengah	
Miosen Bawah	Formasi Jonggrangan
Oligo-Miosen	Formasi Andesit Tua
Oligosen	
Eosen	Formasi Nanggulan Eosin Atas

Sumber :Van Bemmelen, 1949

Menurut data dari Bappeda dan BPN Kabupaten Kulon Progo, formasi geologi di Kabupaten Kulon Progo dibedakan menjadi batuan endapan gunung api (alluvium, kolluvium), batuan sedimen (formasi sentolo, jonggrangan, andesit tua, nanggulan), batuan gunung api (endapan vulkanik) dan batuan terobosan (andesit).

Formasi geologi di daerah penelitian terdiri dari Batuan endapan gunung api dengan luas keseluruhan 5.642 Ha; terluas ada di kecamatan Pengasih (4.342 Ha) dan tersempit di kecamatan Girimulyo (125 Ha); Batuan sedimen dengan luas keseluruhan 25.057 Ha terluas di kecamatan Samigaluh (6.292 Ha) dan tersempit di kecamatan Wates (137,5 Ha); Batuan gunung api terdapat di sepanjang perbatasan antara Kabupaten Kulon Progo, Sleman dan Magelang yang membujur dari arah utara ke selatan mengikuti alur Sungai Progo dengan luas keseluruhan 1.925 Ha terluas di kecamatan Galur (1.062,5 Ha) dan tersempit di kecamatan Lendah (475 Ha); Batuan terobosan hanya terdapat di kecamatan Kokap dengan luas 2.600 Ha. Untuk lebih rincinya formasi geologi daerah peneltian dapat dilihat pada Tabel III.3.

TABEL III.3. FORMASI GEOLOGI DI DAERAH PENELITIAN

No.	Formasi Geologi Kecamatan	Endapan gunung api (Ha)	Batuan sedimen (Ha)	Batuan gunung api (Ha)	Batuan terobosan (Ha)	Jumlah (Ha)
1.	Samigaluh	-	6.929	-	-	6.929
2.	Girimulyo	125	5.366	-	-	5.491
3	Kokap	550	4.230	-	2.600	7.380
4	Kalibawang	375	3.971	950	-	5.296
5	Nanggulan	250	2.736	975	-	3.961
6	Pengasih	4.342	1.825	-	-	6.167
	Jumlah	5.642	25.057	1.925	2.600	35.224

Sumber : BPN dan Bappeda Kabupaten Kulon Progo, 2001.

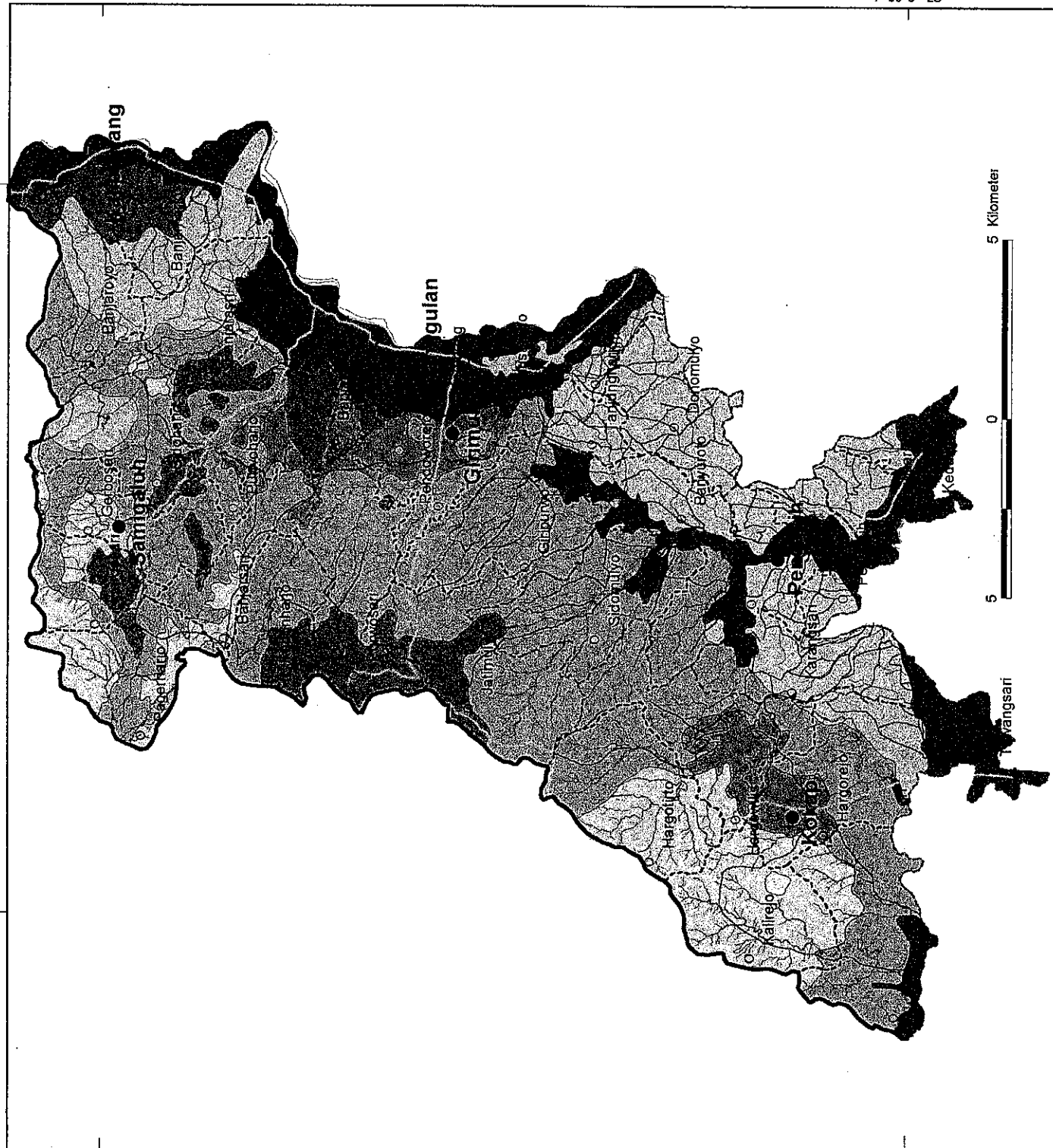
Formasi dan stratigrafi daerah penelitian tersebut jika ditelaah berdasarkan Peta Jenis Batuan Kabupaten Kulon Progo dari Fakultas Geografi dan PSBA UGM 2002, dapat dideskripsikan dalam jenis batumannya sebagai berikut : (Gambar 3.4. dan Tabel III.4)

- a. Aluvium (Al) merupakan material yang berasal dari endapan sungai.
- b. Aluvium vulkanik (Av) merupakan material endapan sungai yang berasal dari aliran lahar gunungapi di bagian hulu.
- c. Batu gamping klastik/*clastic limestone* (CL), merupakan batu gamping yang per lapisannya sangat jelas kelihatan.
- d. Napal/*marl* (M) merupakan bagian dari Formasi Jonggarangan.
- e. Batu gamping nonklastik/*non clastic limestone* (NCl), merupakan batu gamping dengan stratigrafi tidak jelas.
- f. Breksi/*breccia* (Bc), umumnya merupakan breksi andesit atau breksi dari material vulkanik.
- g. Batupasir/*sandstone* (Sd), merupakan hasil kompaksi material pasir sungai.
- h. Andesit (Ad), merupakan batuan gunung api, mempunyai ciri pelapukan kulit bawang.
- i. Intrusi batuan plutonik/*plutonic intrusion* (Pt) merupakan bagian magma yang keluar di daerah penelitian berbentuk tonggak yang sangat keras dan masih segar.

Gambar 3.4. menunjukkan bahwa jenis batuan breksi (Bc) menempati sebagian besar wilayah Samigaluh dan Girimulyo, bagian barat Kalibawang, bagian utara Pengasih, bagian utara membujur ke arah timur sampai selatan wilayah Kokap. Sedangkan batu gamping klastik (CL) yang merupakan batuan kedua terluas di daerah penelitian, menempati bagian selatan wilayah Nanggulan terutama di desa Donomulyo dan Banyuroto, bagian barat dan timur kecamatan Pengasih, bagian Tengah kecamatan Kalibawang, serta sebagian di kecamatan Kokap dan Samigaluh.

110° 5' 0" BT

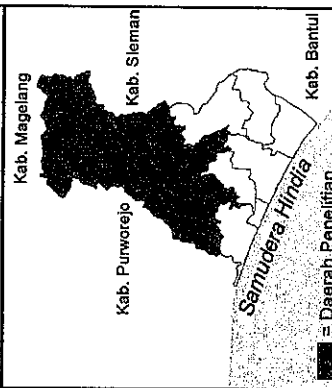
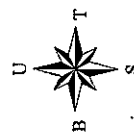
110° 15' 0" BT



GAMBAR 3.4
PETA JENIS BATUAN
DI DAERAH PENELITIAN

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Jalan Kabupaten
- Jalan Nasional
- Jalan Propinsi
- ~ Sungai
- Aluvium Vulkanik
- Andesit
- Breksi
- Batu Gamping Klastik
- Napal
- Batu Gamping Non Klastik
- Intrusi Plutonik
- Batu Pasir
- Waduk



Sumber : Peta Jenis Batuan, Fak. Geografi & PSBA UGM, 2002



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

TABEL III.4. JENIS BATUAN DI DAERAH PENELITIAN

No.	Jenis batuan	Luas(Ha)	Persentase(%)
1.	Aluvium (Al)	2482,41	7,28
2.	Aluvium vulkanik (Av)	2864,45	8,40
3.	Batu gamping klastik (Cl)	6031,69	17,69
4	Napal (M)	720,68	2,11
5.	Batu gamping nonklastik (NCl)	2697,24	7,91
6.	Breksi (Bc)	13644,53	40,03
7.	Batu pasir (Sd)	1608,68	4,72
8.	Andesit	4033,69	11,83
9.	Intrusi Plutonik (Pt)	10,28	0,03

Sumber:- Peta Jenis Batuan Fak.Geografi & PSBA UGM (2002)
- Hasil olahan, 2002.

Berdasarkan Tabel III.4, di daerah penelitian medannya didominasi batuan breksi (Bc) yaitu seluas 13.644,53 Ha (40,03 %) diikuti oleh batu gamping klastik (Cl) seluas 6.031,69 Ha (17,69 %) dari seluruh luas daerah penelitian. Batuan intrusi plutonik (Pt) merupakan batuan yang paling sempit luasannya yaitu 10,28 Ha (0,03 %) dari luas daerah penelitian dan hanya terdapat di kecamatan Kokap.

Hasil telaahan dan pengolahan terhadap Peta Geologi Tata Lingkungan Lembar Yogyakarta, Peta Geologi Teknik Tinjau Yogyakarta dari Ditjen Geologi Tata Lingkungan Bandung dan informasi keteknikan batuan yang diperoleh serta hasil survey tinjau/pengamatan lapangan, dapat disusun Peta Kondisi Batuan Daerah Penelitian seperti ditunjukkan oleh Gambar 3.5. dan Tabel III.5.

Tabel III.5 dan Gambar 3.5 menunjukkan bahwa daerah penelitian sebagian besar didominasi oleh kondisi batuan dengan kategori *lunak* dan litologi berupa Endapan alluvial dengan material lempung, lanau, pasir dan kerikil seluas 18.896,21 Ha (55,14 %) yaitu menempati hampir seluruh bagian utara dan tengah daerah penelitian; adapun batuan dengan kondisi fisik *sangat kompak dan sangat keras* hanya menempati areal yang sangat kecil yaitu seluas 20,64 Ha (0,06 %) dengan litologi breksi andesit, aglomerat, tuf dan

sisipan lava andesit (andesit tua) terdapat di bagian timur desa Pendoworejo, kecamatan Girimulyo hampir berbatasan dengan kecamatan Nanggulan.

Kondisi fisik batuan *sangat keras berkekar dan pejal berkekar* dengan luas 3.728,48 Ha (10,88 %) merupakan terbesar kedua setelah kategori *lunak* dengan litologi andesit dan setempat dasit (andesit tua), menempati sebagian besar wilayah tengah dan barat kecamatan Kokap dan sebagian desa Pagerharjo kecamatan Samigaluh. Adapun kondisi fisik batuan kategori *lunak agak padat* dengan litologi bermateri pasir, kerikil, lanau dan lempung hasil rombakan batuan gunung api Merapi, menempati hampir seluruh areal bagian timur kecamatan Kalibawang dan Nanggulan seluas 2.537,29 Ha atau 7,40 % dari luas daerah penelitian.

TABEL III.5. LITOLOGI DAN KONDISI FISIK BATUAN DI DAERAH PENELITIAN

No.	Litologi	Kondisi Fisik Batuan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1.	Lempung, lanau, rombakan dari andesit tua	Lunak berkekar hingga lepas	1.212,49	3,54
2.	Lempung, lanau, pasir dan kerikil (Endapan alluvial)	Lunak	18.896,21	55,14
3.	Rombakan batuan gunung api Merapi (pasir, kerikil, lanau dan lempung)	Lunak agak padat	2.537,29	7,40
4.	Napal sisipan tuf (Fm. Sentolo)	Keras rapuh retak-retak	1.995,76	5,82
5.	Batu pasir bersisipan lignit, napal dan batu lempung (Fm. Nanggulan)	Keras berlapis	520,83	1,52
6.	Batu gamping berlapis baik (Fm. Sentolo)	Keras rapuh berkekar	2.866,76	8,37
7.	Batu gamping (Fm. Jonggrangan)	Keras dan kompak	2.162,26	6,31
8.	Andesit, setempat dasit (andesit tua)	Sangat keras berkekar dan pejal berkekar	3.728,48	10,88
9.	Breksi andesit, aglomerat, tuf dan sisipan lava andesit (andesit tua)	Sangat kompak dan sangat keras	20,64	0,06

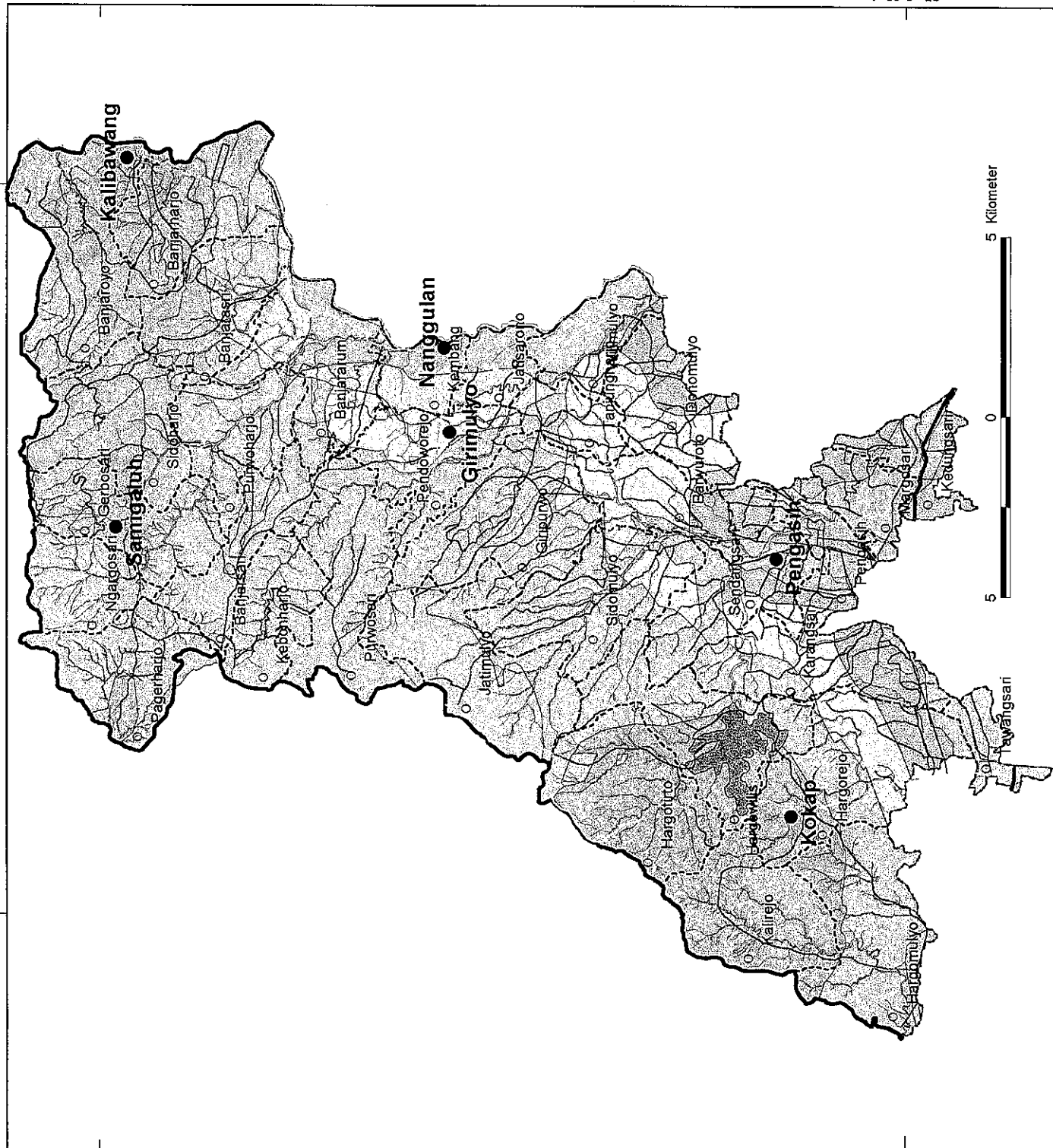
Sumber : - Peta Geologi Tata Lingkungan Lembar Yogyakarta dari Ditjen GTL Bandung dan Hasil olahan, 2003.

110° 5' 0" BT

110° 15' 0" BT

7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS

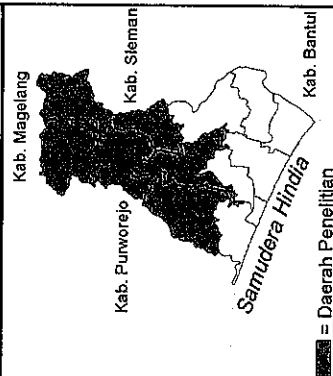
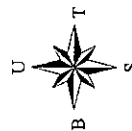


5 0 5 Kilometer

GAMBAR 3.5 **PETA KONDISI BATUAN** **DI DAERAH PENELITIAN**

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- - - - - Batas Kecamatan
- ===== Batas Propinsi
- ===== Batas Kabupaten
- ===== Jalan Nasional
- ===== Jalan Propinsi
- ===== Sungai
- Keras berlapis
- Keras dan kompak
- Keras rapuh berkekar
- Keras rapuh retak-retak
- Lunak
- Lunak agak padat
- Lunak berkekar hingga lepas
- Sangat keras berkekar dan pejal berkekar
- Sangat kompak dan sangat keras
- Waduk Sermo



Sumber : Peta Geologi Tata Lingkungan Ditjen GTL Bandung
Kantor Bappeda dan BPN Kabupaten Kulon Progo, 2002



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

3.4. Jenis Tanah

Jenis tanah di Kabupaten Kulon Progo berdasarkan data dari '*Buku dan Peta Data Pokok Pembangunan Daerah Kabupaten Kulon Progo, 1996*' dapat dibedakan menjadi 6 (enam) jenis yaitu tanah aluvial, lithosol, regosol, grumosol, mediteran dan latosol. Dari keenam jenis tanah tersebut, jenis tanah latosol menempati wilayah terluas dengan luasan 24.447 Ha (41,70 %), sedangkan yang menempati luasan wilayah tersempit adalah jenis tanah mediteran seluas 1.300 Ha (2,22 %).

Tanah aluvial terdapat di kecamatan Temon, Wates, Panjatan, Galur, Lendah, Pengasih dan Kokap dengan luas keseluruhan 7.880 Ha (13,44 %); terluas di kecamatan Panjatan (2.871 Ha) dan tersempit di kecamatan Lendah (180 Ha). Tanah Lithosol terdapat di kecamatan Panjatan, Lendah, Sentolo, Pengasih dan Nanggulan dengan luas keseluruhan 3.512 Ha (5,99 %); terluas di kecamatan Sentolo (1.344 Ha) dan tersempit di kecamatan Nanggulan (176 Ha). Tanah Regosol terdapat di kecamatan Temon, Wates, Panjatan, Galur, Lendah, Sentolo, Pengasih, Kokap, Girimulyo, Nanggulan dan Kalibawang dengan luas keseluruhan 8.287 Ha (14,14 %); terluas di kecamatan Temon (2.428 Ha) dan tersempit di kecamatan Girimulyo (88 Ha).

Tanah grumosol terdapat di kecamatan Wates, Panjatan, Galur, Lendah, Sentolo, Pengasih dan Nanggulan seluas 13.201 Ha (22,52 %); terluas di kecamatan Sentolo (3.189 Ha) dan tersempit di kecamatan Wates (504 Ha). Tanah mediteran terdapat di kecamatan Sentolo, Nanggulan, Girimulyo dan Kalibawang dengan luas keseluruhan 1.300 Ha (2,22 %); terluas di kecamatan Sentolo (500 Ha) dan tersempit di kecamatan Girimulyo (140 Ha). Tanah latosol terdapat di kecamatan temon, Pengasih, Kokap, Girimulyo, Samigaluh dan Kalibawang dengan luas keseluruhan mencapai 24.447 ha (41,70 %); terluas di kecamatan Samigaluh seluas 6.929 Ha dan tersempit di kecamatan Wates seluas 320 Ha.

Berdasarkan Peta Tanah Semi Detail tahun 1997 yang dikeluarkan oleh Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta serta data dari Fakultas Geografi dan PSBA UGM tahun 2001, tanah di daerah penelitian terdiri atas 25 macam. Tabel III. 6 diperoleh dari hasil pengolahan/perhitungan terhadap data atribut Peta Macam Tanah Daerah Penelitian (Gambar 3.6); dari tabel tersebut menunjukkan bahwa macam tanah *Eutropepts* dengan tekstur *Geluh* merupakan macam tanah paling luas di daerah penelitian yaitu 15249,15 Ha (44,49%), diikuti oleh tanah *Kompleks Troporthents Eutropepts* bertekstur *Lempung* seluas 6598,33 Ha (19,25 %) sedangkan macam tanah *Tropopsamment* dengan tekstur *Lempung* merupakan macam tanah paling kecil luasannya yaitu sebesar 29,26 Ha (0,08%).

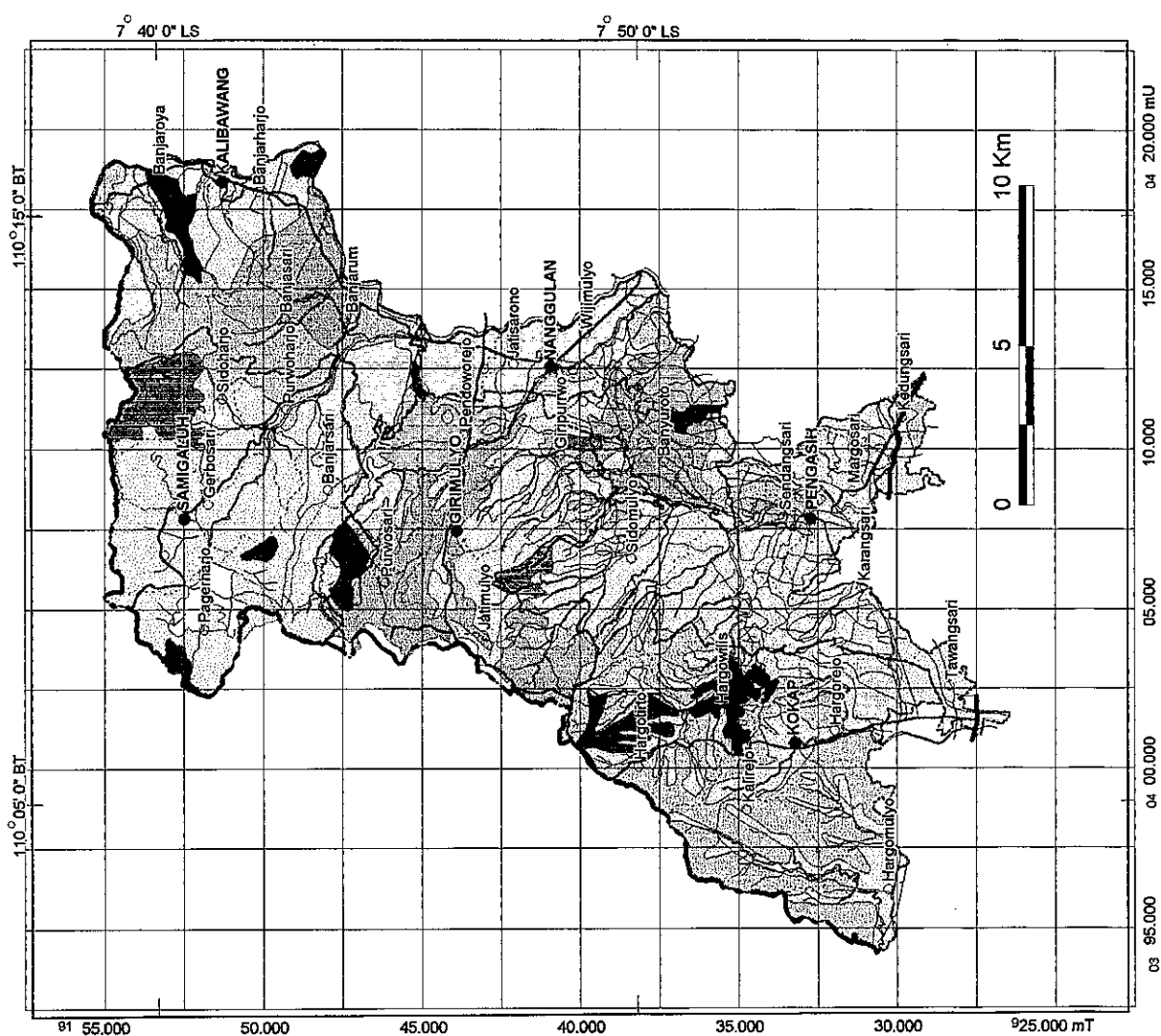
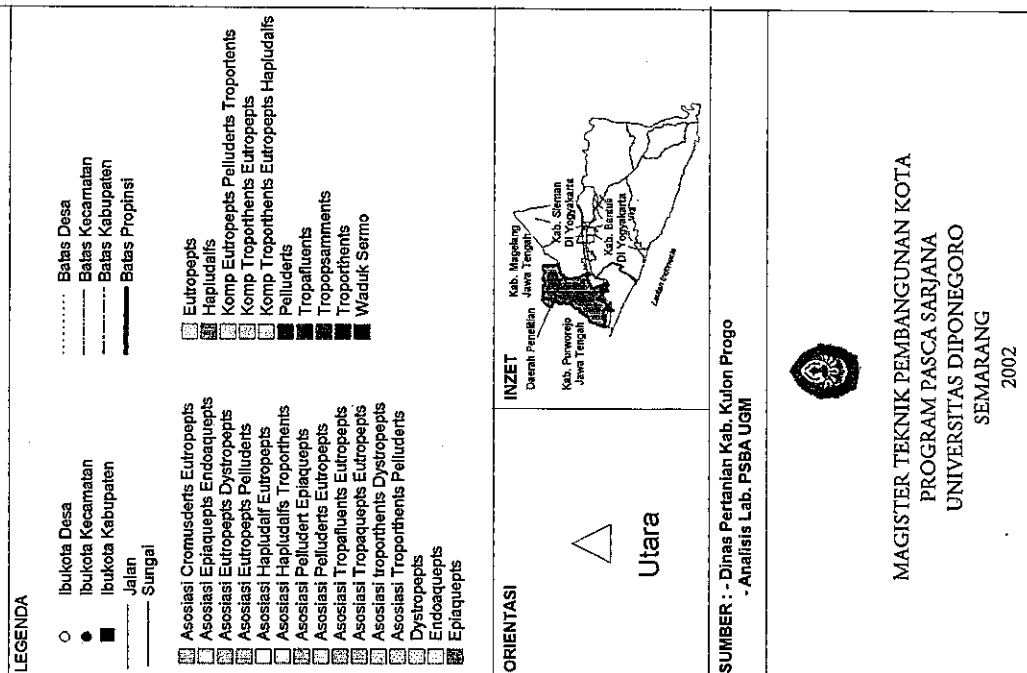
TABEL III.6. MACAM DAN TEKSTUR TANAH DI DAERAH PENELITIAN

No	Macam Tanah	Tekstur	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Kompleks Troporthents Eutropepts	Lempung	6598,33	19,25
2	Kompleks Troporthents Eutropepts Hapludalfs	Geluh	800,34	7,95
3	Eutropepts	Geluh	15249,15	44,49
4	Asosiasi Hapludalf Eutropepts	Geluh debuan	355,37	1,04
5	Tropafluents	Geluh debuan	574,05	1,67
6	Troporthents	Geluh pasir	365,93	1,06
7	Asosiasi Tropofluents Eutropepts	Geluh lempungan	516,00	1,50
8	Asosiasi Tropoquents Eutropepts	Geluh debuan	673,83	1,96
9	Asosiasi Hapludalfs troporthents	Geluh lempung debuan	1449,80	4,23
10	Asosiasi Hapludalfs Troporthents	Geluh pasir	2530,29	7,38
11	Asosiasi Troporthents Pelluderts	Lempung	216,59	0,63
12	Asosiasi troporthents Dystropepts	Lempung	299,31	0,87
13	Tropopsamments	Lempung	29,26	0,08
14	Asosiasi Eutropepts Pelluderts	Lempung	1238,07	3,61
15	Epiaquepts	Geluh lempung debuan	40,27	0,12
16	Dystropepts	Geluh lempung debuan	146,44	4,27
17	Asosiasi Eutropepts Dystropepts	Lempung	2711,28	7,91
18	Hapludalfs	Geluh lempungan	755,31	2,20
19	Asosiasi Pelludert Epiaquepts	Geluh debuan	335,51	0,97
20	Asosiasi Cromusderts Eutropepts	Geluh lempung debuan	177,61	0,52
21	Kompleks Eutoprts Pelluderts Troporthents	Lempung	181,45	0,53
22	Endoaquepts	Geluh lempung debuan	78,46	0,22
23	Asosiasi Epiaquepts Endoaquepts	Lempung	54,69	0,16
24	Asosiasi Pelluderts Eutropepts	Geluh debuan	73,95	0,21
25	Pelluderts	Lempung	83,73	0,24

Sumber: - Peta Tanah Semi Detil Kabupaten Kulon Progo Oleh Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta, 1997.

-Peta Tanah Fakultas Geografi - PSBA, UGM, 2001 dan Hasil olahan,, 2003.

GAMBAR 3.6



3.5. Topografi

Wilayah Kabupaten Kulon Progo berada pada ketinggian antara 0 sampai 979 meter diatas permukaan laut (dpl), yang diklasifikasikan menjadi 5 (lima) yaitu Ketinggian (0 – 7) meter dpl seluas 10.308 Ha (17,58 %), ketinggian (> 7 – 25) meter dpl seluas 8.909 Ha (15,20 %), ketinggian (> 25 – 100) meter dpl seluas 13.394 Ha (22,85 %), ketinggian (> 100 – 500) meter dpl seluas 19.349 Ha (33 %) dan ketinggian diatas 500 meter dpl dengan luas 6.667 Ha (11,37 %).

Topografi daerah penelitian yang masuk pada seluruh wilayah Kabupaten Kulon Progo bagian utara dan sebagian bagian tengah, umumnya berundulasi karena sebagian besar wilayah tersebut merupakan bagian dari Pegunungan Progo. Adapun klasifikasi ketinggian untuk lokasi penelitian (Data Pokok Pembangunan dan Kulon Progo Dalam Angka, 2001) sebagai berikut :

- ✓ Kecamatan Samigaluh hanya masuk pada dua klasifikasi ketinggian yaitu (> 100 – 500) meter dpl seluas 3.162 Ha dan (> 500) meter dpl seluas 3.767 Ha;
- ✓ Kecamatan Girimulyo masuk tiga klasifikasi yaitu (> 25 – 100) meter dpl seluas 328 Ha, (>100 – 500) meter dpl seluas 2.598 Ha dan (> 500) meter dpl seluas 2.565 Ha;
- ✓ Kecamatan Kalibawang masuk tiga klasifikasi yaitu (> 25 – 100) meter dpl seluas 250 Ha, (>100 – 500) meter dpl seluas 4.901 Ha; (> 500) meter dpl seluas 145 Ha;
- ✓ Kecamatan Nanggulan masuk dua klasifikasi yaitu (> 25 – 100) meter dpl seluas 3.286 Ha dan (>100 – 500) meter dpl seluas 675 Ha;
- ✓ Kecamatan Kokap masuk empat klasifikasi yaitu (>7 – 25) meter dpl seluas 284 Ha, (> 25 – 100) meter dpl seluas 756 Ha, (>100 – 500) meter dpl seluas 6.150 Ha dan (> 500) meter dpl seluas 190 Ha;

- ✓ Kecamatan Pengasih masuk empat klasifikasi yaitu (0 – 7) meter dpl seluas 110 Ha, (>7 – 25) meter dpl seluas 1.676 Ha, (> 25 – 100) meter dpl seluas 2.603 Ha, (>100 – 500) meter dpl seluas 1.778 Ha.

Untuk Kondisi topografi daerah penelitian diklasifikasikan berdasarkan kemiringan lerengnya. Klasifikasi kelas kemiringan lereng disajikan pada Tabel III.7 dan Petanya dapat dilihat pada Gambar 3.7.

TABEL III.7. KEMIRINGAN LERENG DI DAERAH PENELITIAN

No	Kemiringan Lereng (°)	Sebutan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	0-8	Datar-landai	11.468,59	33,26
2	>8-15	Miring	4.269,02	16,85
3	>15-25	Terjal	5.812,33	12,38
4	>25-45	Sangat terjal	10.774,49	31,24
5	>45	Curam-sangat curam	1.830,45	5,31

Sumber: - *Peta Kelas Kemiringan Lereng Fak. Geografi & PSBA UGM, 2001.*
- *Hasil olahan, 2003.*

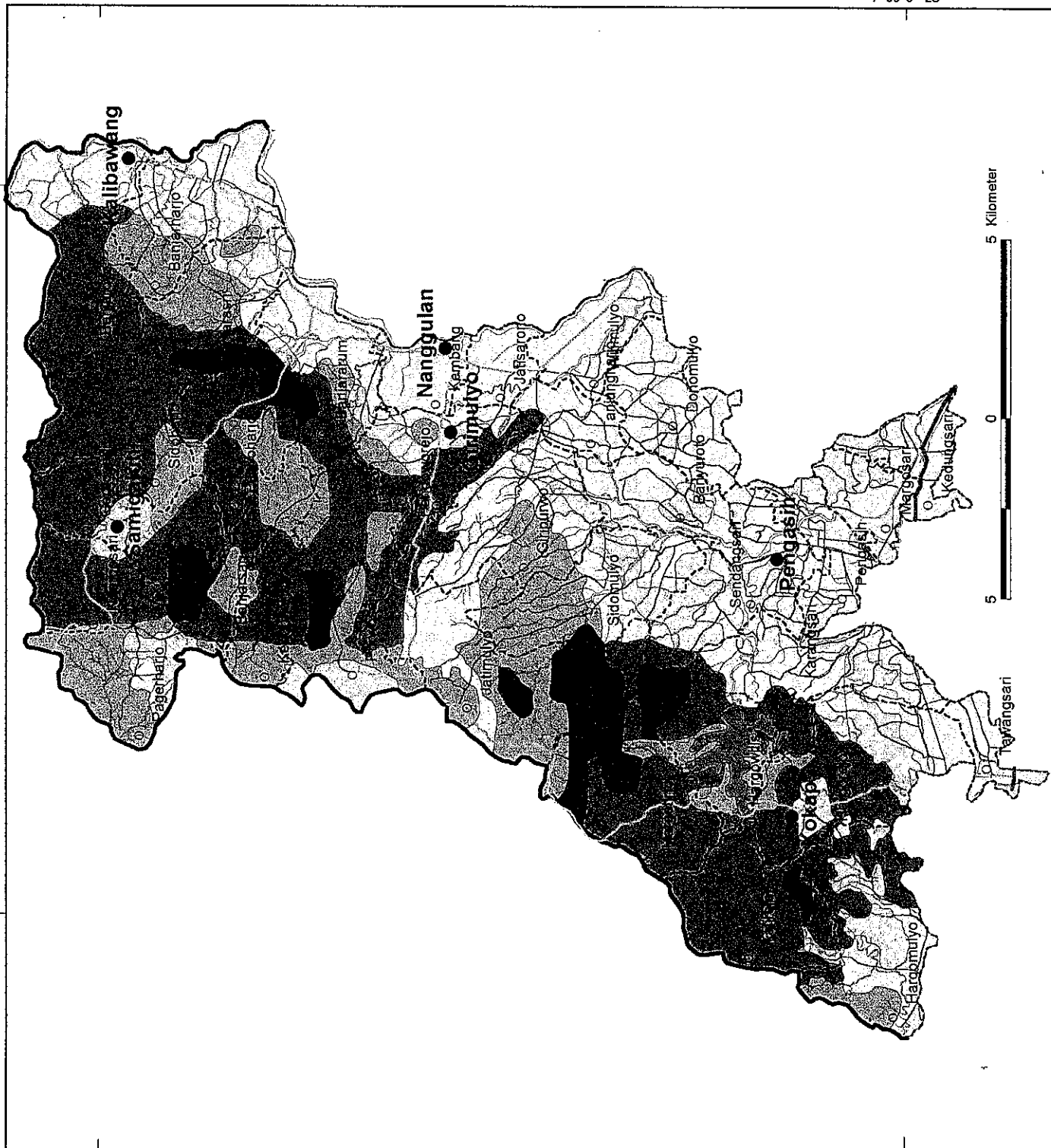
Berdasarkan Tabel III.7, diketahui bahwa daerah penelitian didominasi oleh topografi dengan kemiringan lereng 0° - 8° (datar – landai) seluas 11.468,59 Ha atau 33,26 % menempati bagian timur daerah penelitian meliputi wilayah Kecamatan Kalibawang bagian timur, sebagian besar Kecamatan Nanggulan dan Pengasih. Topografi sangat terjal (> 25° - 45°) dengan luas 10.774,496 Ha atau 34,59 % mencakup sebagian besar wilayah utara dan timur Kecamatan Samigaluh, bagian barat Kalibawang, bagian utara dan tengah Girimulyo dan sebagian besar wilayah Kecamatan Kokap sedangkan topografi curam–sangat curam (kemiringan lereng >45°) dengan luas 1830,45 Ha (5,31 %) terdapat/tersebar di Kecamatan Kokap, Samigaluh, Kalibawang dan Girimulyo.

110° 15' 0" BT

110° 5' 0" BT

7° 40' 0" LS

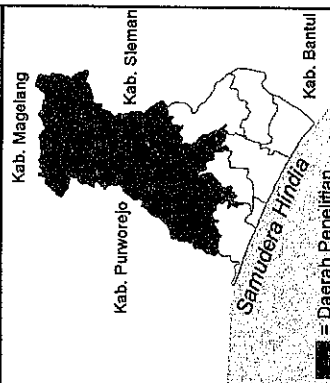
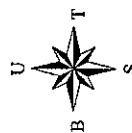
7° 50' 0" LS



GAMBAR 3.7
PETA KEMIRINGAN LERENG
DI DAERAH PENELITIAN

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Jalan Kabupaten
- Jalan Nasional
- Jalan Propinsi
- Sungai
- Waduk Sermo
- 0-8 derajat
- 8-15 derajat
- 15-25 derajat
- 25-45 derajat
- >45 derajat



Sumber : Peta Kemiringan Lereng PSDA-UGM,
Kantor BPN dan Bappeda Kabupaten Kulon Progo 2002



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

3.6. Curah Hujan

Berdasarkan data dari Kantor Bappeda dan Dinas Pertanian Kabupaten Kulon Progo yang merupakan data hasil pengamatan di 11 stasiun pengamat hujan selama periode 1987 s/d 1996 (10 tahun), curah hujan keseluruhan sebesar 156.519 mm dengan jumlah hari hujan sebanyak 9.675 hari. Rata-rata curah hujan per tahun sebesar 19.952 mm, rata-rata hari hujan per tahun sebanyak 88 hari atau 7 hari per bulan.

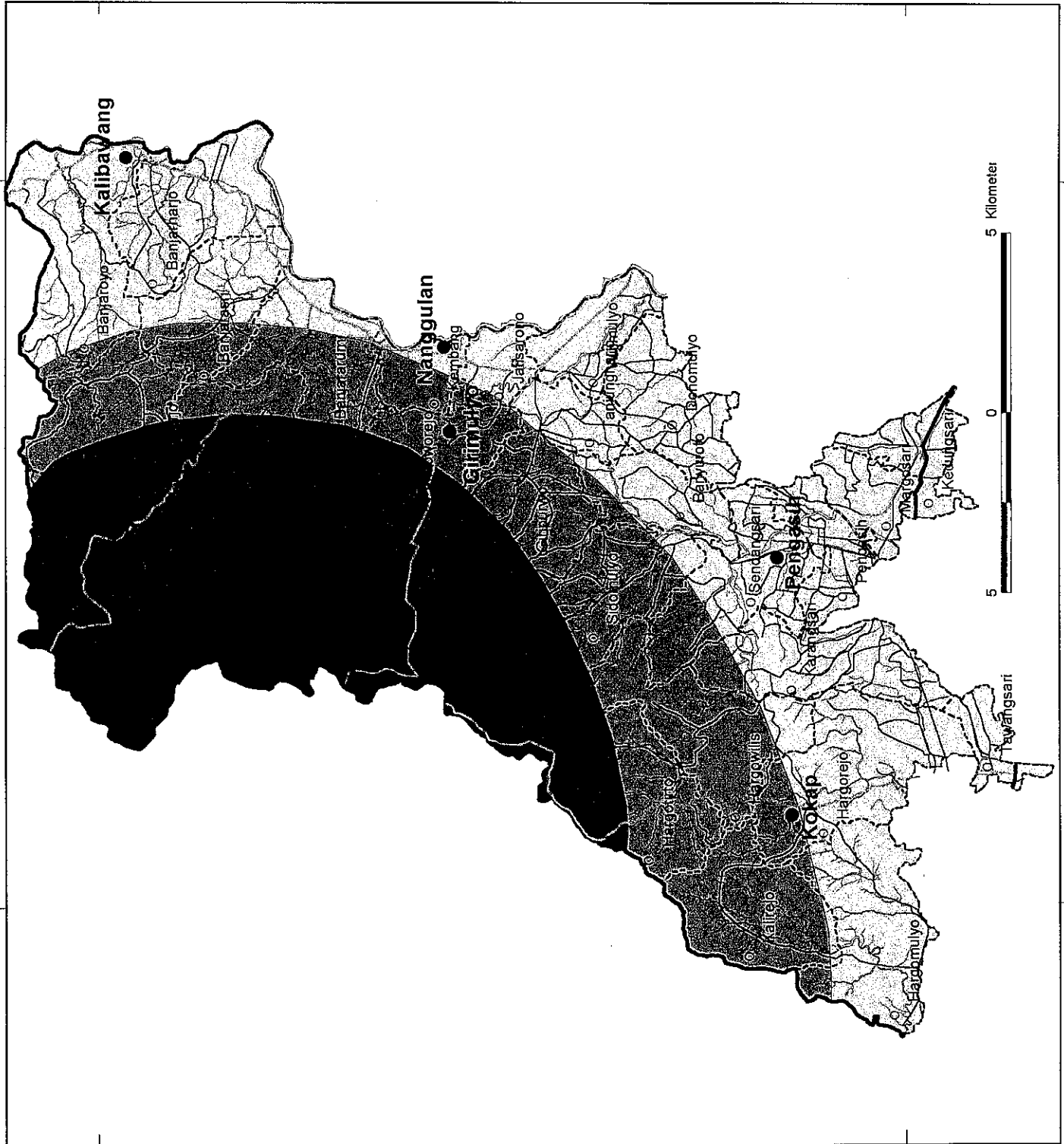
Curah hujan paling tinggi pada periode tersebut (1987 s/d 1996) terjadi pada bulan Januari sebesar 28.652 mm dengan jumlah hari hujan 1.700 hari atau rata-rata 260 mm dan 15 hari hujan per bulan. Sedangkan bulan dengan curah hujan terendah terjadi pada bulan Juli yaitu sebesar 1.656 mm selama 10 tahun atau rata-rata 15 mm perbulan dan untuk jumlah hari hujan terendah selama 10 tahun terjadi pada bulan Agustus yaitu sebanyak 110 hari atau rata-rata hanya 1,1 per bulan.

Informasi dan data-data curah hujan dari 11 stasiun pengamat yang tersebar di seluruh wilayah Kabupaten Kulon Progo, kemudian dideliniasi berdasarkan daerah dengan curah hujan yang sama. Hasil deliniasi tersebut kemudian diwujudkan dalam bentuk Peta Isohiet. Untuk seluruh wilayah Kabupaten Kulon Progo dideliniasi kedalam 5 (lima) kelas yaitu curah hujan antara (1500 – 2000) mm/th, (2001 – 2500) mm/th, (2501- 3000) mm/th, (3001- 3500) mm/th dan (3501 – 4000) mm/th.

Berdasarkan hasil pendigitasian peta isohiet tersebut, diperoleh Peta Curah Hujan Daerah Penelitian (Gambar 3.8) dengan data atribut seperti pada Tabel III.8. Ditunjukkan bahwa daerah penelitian hanya mempunyai 4 (empat) deliniasi kelas curah hujan.. Curah hujan antara (2001 – 2500) mm/th mencakup areal terluas yaitu 14.055,75 Ha atau 41,01 % daerah penelitian. Curah hujan sangat tinggi (3501 – 4000) mm/th. melingkupi wilayah bagian barat Kecamatan Samigaluh dan Girimulyo seluas 2.780,36 Ha atau 8,11 %.

110° 15' 0" BT

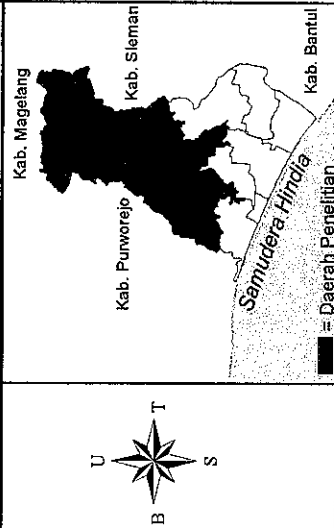
110° 5' 0" BT



GAMBAR 3.8
PETA CURAH HUJAN
DI DAERAH PENELITIAN

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Batas Kabupaten
- Jalan Nasional
- Jalan Propinsi
- Sungai
- Intensitas rendah
- Intensitas sedang
- Intensitas tinggi
- Intensitas sangat tinggi



Sumber : Peta Ischyet Tahun 1987 - 1996
Bappeda Kabupaten Kulon Progo, 2002



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS

5 Kilometer

TABEL III.8. KELAS CURAH HUJAN DI DAERAH PENELITIAN

No.	Curah Hujan (mm/th.)	Kelas	Luas (Ha)	Persentase (%)
1.	3501 - 4000	Sangat tinggi	2.780,36	8,11
2.	3001 - 3500	Tinggi	9.451,73	27,58
3.	2501 - 3000	Sedang	7.982,45	23,29
4.	2001 - 2500	Rendah	14.055,75	41,01

Sumber : - Peta Isohiet Kabupaten Kulon Progo 1987 - 1996
 - Hasil olahan, 2003

3.7. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan di daerah penelitian menurut peruntukkannya berdasarkan hasil analisis data dan peta penggunaan lahan dari Bappeda dan BPN Kabupaten Kulon Progo serta Fakultas Geografi dan PSBA UGM tahun 2001, terdiri dari: Pemukiman seluas 8.843,72 Ha (25,58 %); Persawahan seluas 4.183,96 Ha (12,10 %); Tegalan / ladang 4.476,30Ha (12,95%); Kebun campur 14.784,63 Ha (42,77 %); Hutan sejenis 512,91 Ha (1,48 %); Hutan belukar 480,95 (1,39 %); Tanah tandus/rusak 1,19 Ha (0,03 %), perairan darat seluas 954,69 Ha (2,76 %) dan Waduk Sermo seluas 331,18 Ha atau 0,96 % dari luas daerah penelitian (Gambar 3.9 dan Tabel III.9) di bawah ini.

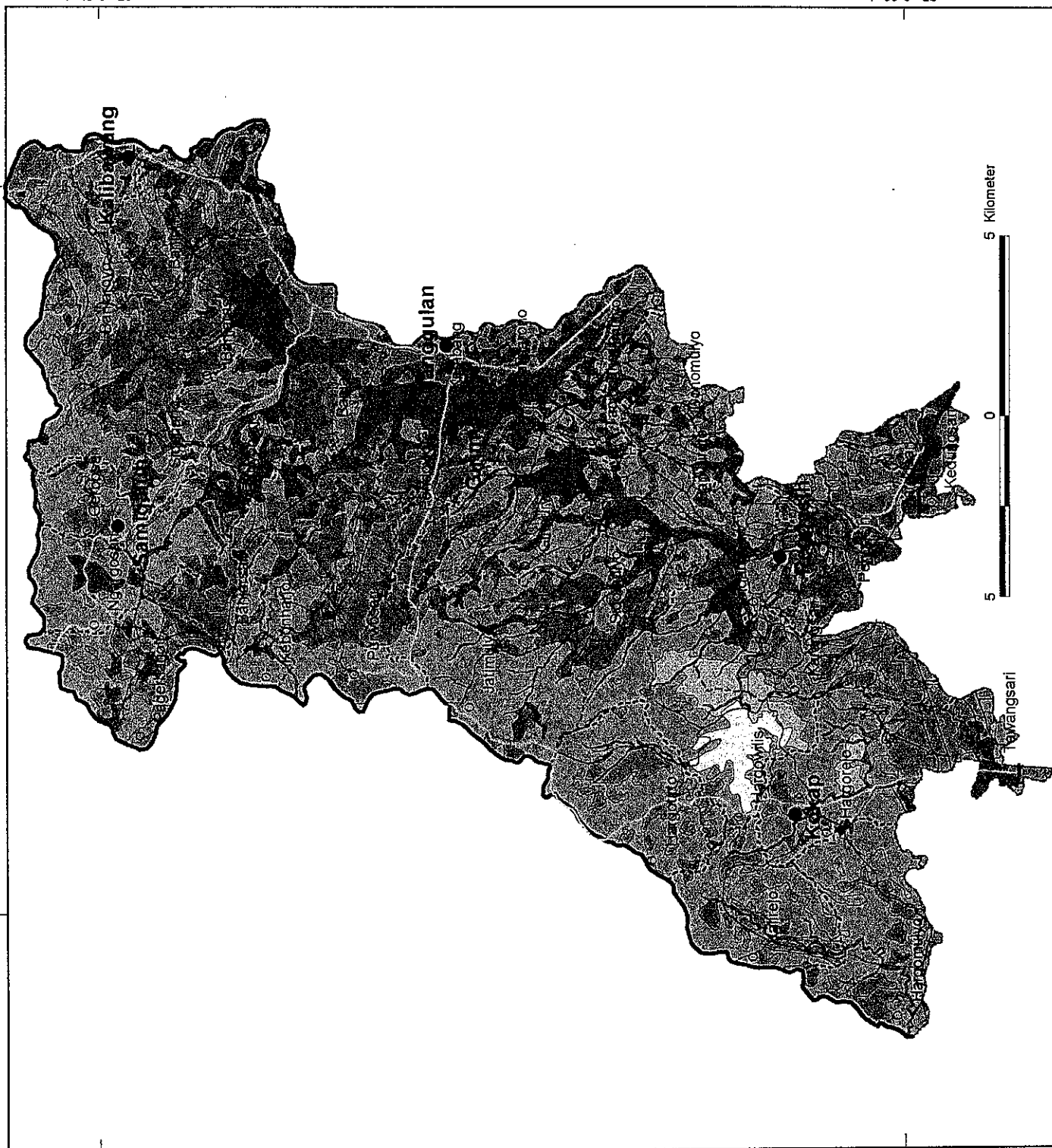
Dari hasil pengamatan lapangan, *kebun campuran* yang menempati areal terluas umumnya ditanami tanaman keras atau tanaman tahunan seperti kopi, cengkeh, pohon buah-buahan (durian, rambutan, manggis, mangga, jeruk, dll), kakao. Adapun *tegalan/ladang* ditanami tanaman semusim berupa jagung, kedelai, sayur-sayuran dan umbi-umbian termasuk tanaman obat-obatan (bahan jamu-jamuan); *persawahan* umumnya pada dataran rendah dengan irigasi yang cukup memadai; *permukiman* umumnya menyebar mendekati pusat-pusat desa, kecamatan, jalur transportasi dan lereng-lereng perbukitan; *hutan* ditanami sengon, jati, mahoni, sonokeling dan akasia.

110° 15' 0" BT

110° 5' 0" BT

7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS



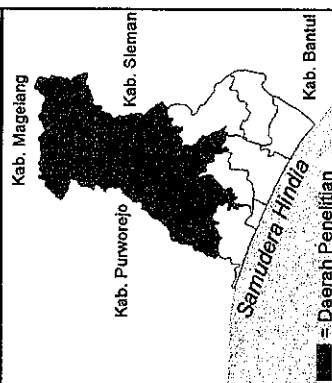
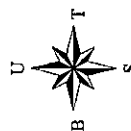
5 0 5 Kilometer

GAMBAR 3.9

**PETA PENGGUNAAN LAHAN
SEBAGIAN KABUPATEN KULON PROGO**

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Batas Kabupaten
- Batas Nasional
- Batas Propinsi
- Sungai
- Hutan Belukar
- Hutan Sejenis
- Kebun Campuran
- Peraliran Darat
- Pemukiman
- Persawahan
- Tanah Rusak
- Tegalan/Ladang
- Tidak Diketahui
- Waduk Semo



Sumber : Kantor BPN dan BAPPEDA Kabupaten Kulon Progo , 2002



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

TABEL IIL9. PENGGUNAAN LAHAN DI DAERAH PENELITIAN

No.	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Presentase (%)
1.	Hutan belukar	480,95	1,39
2.	Hutan sejenis	512,91	1,48
3.	Kebun campuran	14.784,63	42,77
4.	Perairan darat	954,69	2,76
5.	Permukiman	8.843,72	25,58
6.	Persawahan	4.183,96	12,10
7.	Tanah rusak	1,19	0,03
8.	Tegalan / Ladang	4.476,30	12,95
9.	Tidak diketahui	0,74	0,02
10.	Waduk Sermo	331,18	0,96

Sumber : - Peta Penggunaan Lahan dari Bappeda dan BPN Kabupaten Kulon Progo, 2001.
 - Fakultas Geografi dan PSBA UGM, 2002
 - Hasil olahan, 2003.

3.7.1. Permukiman

Penduduk di daerah penelitian sebagian besar menempati rumah-rumah yang membentuk permukiman dengan pola mengelompok pada dataran rendah, yang umumnya merupakan pusat-pusat desa atau kecamatan ataupun membentuk pola memanjang dan tersebar sepanjang jalan penghubung antara pusat-pusat desa atau kecamatan serta menyebar pada lereng-lereng kaki perbukitan (Gambar 3.10).

Jenis konstruksi bangunan perumahan di daerah penelitian berupa konstruksi tembok (permanen), setengah tembok (semi permanen) dan konstruksi kayu/bambu. Disekitar pusat-pusat desa/kecamatan dan sepanjang jalan utama penghubung antar desa/kecamatan rumah-rumah penduduk umumnya bersifat permanen, bahkan pada daerah-daerah dengan topografi yang terjal cukup banyak bangunan-bangunan perumahan

dibangun dengan konstruksi tembok atau setengah tembok. Adapun bangunan dengan konstruksi kayu/bambu banyak terdapat di daerah pedalaman.

Dengan alasan untuk mendekati atau mempermudah akses ke jalur transportasi, banyak rumah-rumah penduduk yang didirikan pada bagian atas ataupun pada bagian bawah tebing jalan (terutama pada jalan propinsi dan kabupaten), bahkan untuk memperluas areal/halaman rumah penduduk sering memotong bagian bukit di dekat bangunan rumah, sehingga akan membentuk tebing yang sangat terjal (80° - 90°). Dari pengamatan terhadap kejadian-kejadian bencana gerakan tanah yang terjadi, justru posisi dan kondisi letak bangunan seperti ini yang sering tertimpa atau mengalami longsor.

Tabel III.10 menunjukkan jumlah penduduk, luas areal permukiman dan kepadatan rata-rata permukiman setiap desa di daerah penelitian yang diperoleh dari data atribut peta permukiman dan data sekunder dari BPS Kabupaten Kulon Progo. Untuk keperluan analisis tingkat bahaya dan resiko, data kepadatan rata-rata permukiman tersebut kemudian dilakukan pengkelasan dalam 3 (tiga) rentang kelas dengan menggunakan metode *Sturgess* sebagai berikut :

$$\text{Rentang kelas} = \frac{\text{kepadatan (tertinggi – terendah)}}{\text{jumlah kelas}} = \frac{240,06 - 10,21}{3} = 76,62 \text{ Jiwa/Ha}$$

sehingga diperoleh kelas kepadatan permukiman penduduk yaitu :

- Kelas kepadatan rendah = kepadatan (10,21 s/d 86,83) jiwa/ha
- Kelas kepadatan sedang = kepadatan (86,84 s/d 163,46) jiwa/ha
- Kelas kepadatan tinggi = kepadatan (163,47 s/d 240,06) jiwa/ha

Selanjutnya atas dasar pengkelasan tersebut dibuatlah Peta Tingkat Kepadatan Permukiman di daerah penelitian, seperti terlihat pada gambar 3.10 a.

TABEL III. 10. JUMLAH DAN KEPADATAN PENDUDUK RATA-RATA PERMUKIMAN DI DAERAH PENELITIAN

No	Kecamatan	Desa	Luas Permukiman (Ha)	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Rata-Rata Permukiman (Jiwa/Ha)	Kelas Kepadatan
1	Samigaluh	Kebonharjo	123,38	2.949	23,90	rendah
2		Banjarsari	378,44	3.862	10,21	rendah
3		Purwoharjo	252,46	4.133	16,37	rendah
4		Sidoharjo	329,68	5.055	15,33	rendah
5		Gerbosari	256,70	5.316	20,55	rendah
6		Ngargosari	99,02	3.939	39,78	rendah
7		Pagerharjo	317,79	4.888	15,38	rendah
8	Kalibawang	Banjarum	526,56	9.828	18,64	rendah
9		Banjarasri	336,90	5.993	17,79	rendah
10		Banjarharjo	443,53	7.632	17,21	rendah
11		Banjaroyo	309,53	8.978	29,01	rendah
12	Kokap	Hargomulyo	309,77	9.020	29,12	rendah
13		Hargorejo	196,12	10.154	20,47	rendah
14		Hargowilis	72,09	7.028	97,49	sedang
15		Kalirejo	268,19	5.949	22,18	rendah
16		Hargotirto	334,82	8.257	24,66	rendah
17	Girimulyo	Jatimulyo	87,25	7.981	91,47	sedang
18		Giripurrwo	343,40	8.457	24,63	rendah
19		Pendoworejo	325,11	6.373	19,60	rendah
20		Purwosari	467,50	5.588	11,95	rendah
21	Nanggulan	Banyuroto	93,97	4063	43,24	rendah
22		Donomulyo	214,61	5898	27,48	rendah
23		Wijimulyo	246,37	5720	23,22	rendah
24		Tanjungharjo	98,47	4605	46,77	rendah
25		Jatisarono	180,11	5396	29,96	rendah
26		Kembang	186,94	5099	27,28	rendah
27	Pengasih	Tawangsari	136,41	4.828	35,39	rendah
28		Karangsari	586,97	9.356	15,94	rendah
29		Kedungsari	371,85	4.298	11,56	rendah
30		Margosari	270,07	5.279	19,55	rendah
31		Pengasih	201,95	7.984	39,53	rendah
32		Sendangsari	108,02	9.289	85,21	rendah
33		Sidomulyo	24,14	5.795	240,06	tinggi

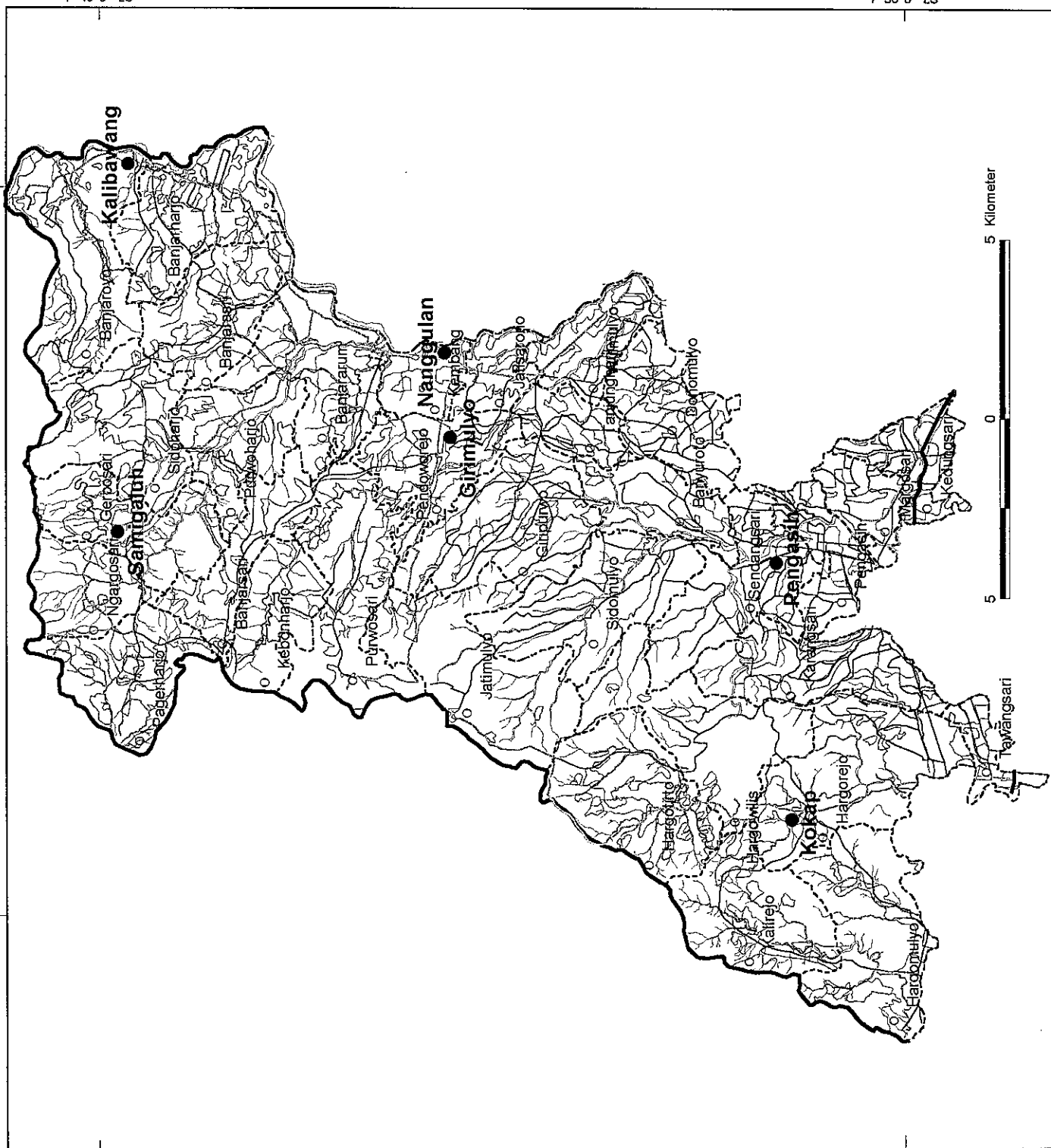
Sumber : - BPS Kabupaten Kulon Progo, 2002
 - Peta Permukiman Daerah Penelitian, 2002
 - Hasil olahan, 2003

110° 15' 0" BT

110° 5' 0" BT

7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS

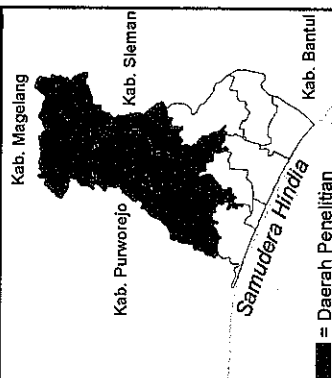
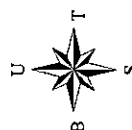


5 0 5 Kilometer

GAMBAR 3.10 **PETA PERMUKIMAN** **DI DAERAH PENELITIAN**

LEGENDA

- o Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- - - - Batas Kecamatan
- ===== Batas Propinsi
- ===== Jalan Kabupaten
- ===== Jalan Nasional
- ===== Jalan Propinsi
- ~~~~~ Sungai
- Permukiman



Sumber : Peta Pengunaan Lahan,
BPN dan Bappeda Kabupaten Kulon Progo, 2002



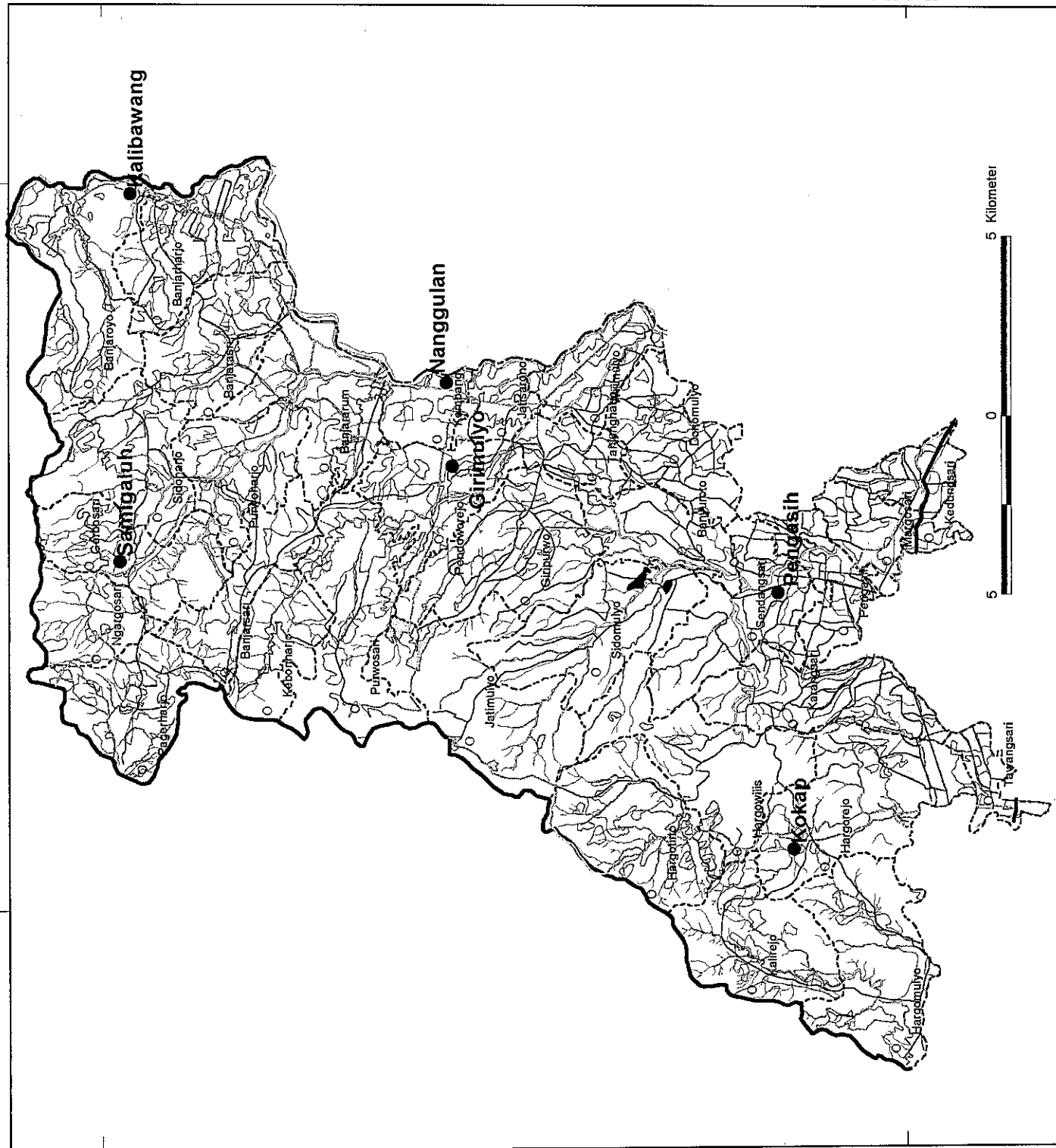
MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

110° 15' 0" BT

110° 5' 0" BT

7° 40' 0" LS

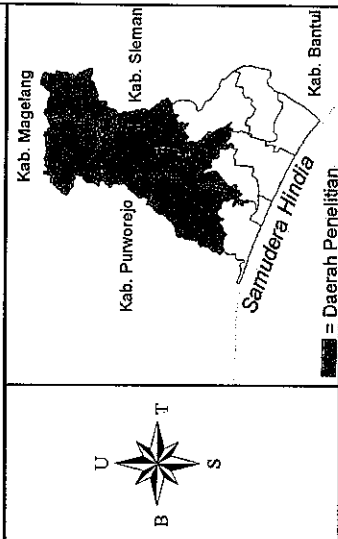
7° 50' 0" LS



GAMBAR 3.10 a PETA KEPADATAN PERMUKIMAN DI DAERAH PENELITIAN

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Jalan Kabupaten
- Jalan Nasional
- Jalan Propinsi
- ~~~~~ Sungai
- [White Box] Kepadatan rendah
- [Light Gray Box] Kepadatan sedang
- [Dark Gray Box] Kepadatan tinggi



Sumber : Hasil Analisis Peta Penggunaan Lahan, Peta Administrasi dan Kulon Progo Dalam Angka 2001, 2003



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

3.7.2. Jalan

Berdasarkan statusnya jalan di daerah penelitian dibagi menjadi 3 (tiga) yaitu jalan kabupaten, jalan propinsi dan jalan nasional. Jalan kabupaten sepanjang 395,60 km dan yang terpanjang terdapat di kecamatan Pengasih dengan panjang 128,67 km; jalan propinsi 65,11 km dan terpanjang masuk wilayah kecamatan Kalibawang sepanjang 16,96 km; serta jalan nasional sepanjang 4,12 km dan hanya melalui wilayah kecamatan Pengasih yaitu termasuk jalur jalan lintas selatan pulau Jawa.

Untuk keperluan analisis (bahaya dan resiko), peta status jalan yang telah didigitasi dalam bentuk arc atau line (garis), dibuat bentuk poligon dengan cara mem"buffer" garis jalan tersebut sesuai dengan lebarnya masing-masing berdasarkan statusnya yaitu jalan kabupaten 6 meter, jalan propinsi 8 meter dan jalan nasional dengan lebar 12 meter; sehingga luasan jalur jalan di daerah penelitian juga dapat diketahui dari data atribut peta. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada Peta Status Jalan (Gambar 3.11) dan Tabel III.11.

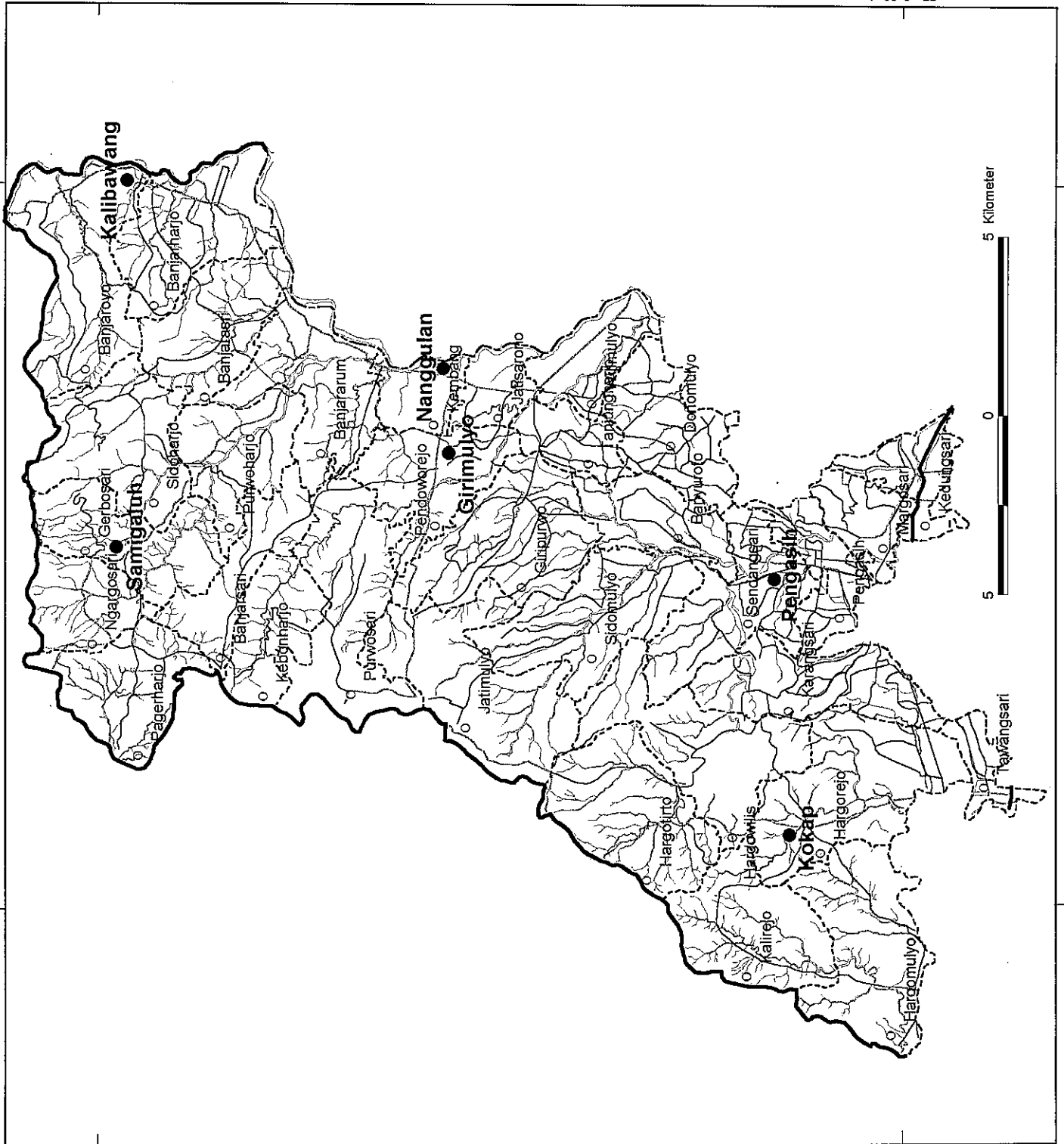
TABEL III.11. PANJANG DAN LUAS JALAN BERDASARKAN STATUSNYA DI DAERAH PENELITIAN

No.	Status jalan Kecamatan	Kabupaten		Propinsi		Nasional	
		Panjang (Km)	Luas (Ha)	Panjang (Km)	Luas (Ha)	Panjang (Km)	Luas (Ha)
1.	Samigaluh	54,53	32,72	14,50	11,60	-	-
2.	Girimulyo	48,75	29,25	15,25	12,20	-	-
3.	Kokap	53,40	32,04	3,99	3,19	-	-
4.	Kalibawang	41,42	24,85	16,96	13,57	-	-
5.	Nanggulan	68,83	41,30	11,56	9,25	-	-
6.	Pengasih	128,67	77,20	2,85	2,28	4,12	4,94

Sumber : - Bappeda dan Dinas Kimpraswil Kabupaten Kulon Progo, 2002
 - Peta Status Jalan Daerah Penelitian, 2002
 - Hasil olahan, 2003

110° 15' 0" BT

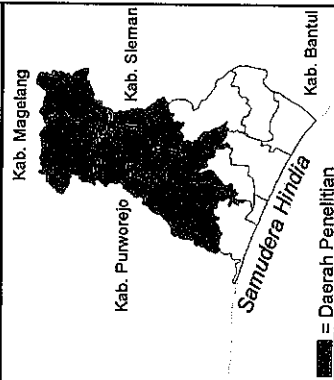
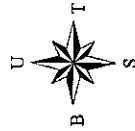
110° 5' 0" BT



GAMBAR 3.11
PETA STATUS JALAN
DI DAERAH PENELITIAN

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- - - - Batas Kecamatan
- ===== Batas Propinsi
- ===== Jalan Kabupaten
- ===== Jalan Nasional
- Jalan Propinsi
- ~~~~~ Sungai



Sumber : Dinas Kimpraswil dan Bappeda Kabupaten Kulon Progo, 2002



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

3.7.3. Persawahan

Persawahan di daerah penelitian umumnya terletak pada dataran rendah yang sebagian besar telah memiliki irigasi yang baik. Tingkat produktivitas persawahan dapat digolongkan dalam 3 (tiga) kategori yaitu sawah irigasi dengan tingkat produktivitas panen 2 kali padi dan palawija per tahun atau lebih, sawah irigasi dengan produktivitas panen padi 1 kali dan palawija per tahun serta sawah irigasi dengan produktivitas panen padi 1 kali per tahun.

Sawah terluas terdapat di kecamatan Nanggulan seluas 1.154,05 Ha, terdiri dari 1.063,36 Ha dengan produktivitas panen 2 kali padi dan palawija per tahun atau lebih serta 90,69 Ha dengan produktivitas 1 kali panen padi per tahun (lihat Gambar 3.12 dan Tabel III.12).

TABEL III.11. LUAS PERSAWAHAN BERDASARKAN PRODUKTIVITASNYA DI DAERAH PENELITIAN

No.	KECAMATAN	LUAS SAWAH DENGAN PRODUKTIVITAS (Ha)		
		Panen 2 x Padi + Palawija / tahun	Panen 1 x Padi + Palawija / tahun	Panen 1 x Padi / tahun
1.	Samigaluh	475,46	-	348,73
2.	Girimulyo	563,49	-	227,92
3.	Kokap	5,89	-	10,23
4.	Kalibawang	421,94	-	397,01
5.	Nanggulan	500,88	-	51,47
6.	Pengasih	1.063,36	6,67	90,69

Sumber : - Bappeda dan Dinas Pertanian Kabupaten Kulon Progo, 2002

- Peta Persawahan Daerah Penelitian, 2002

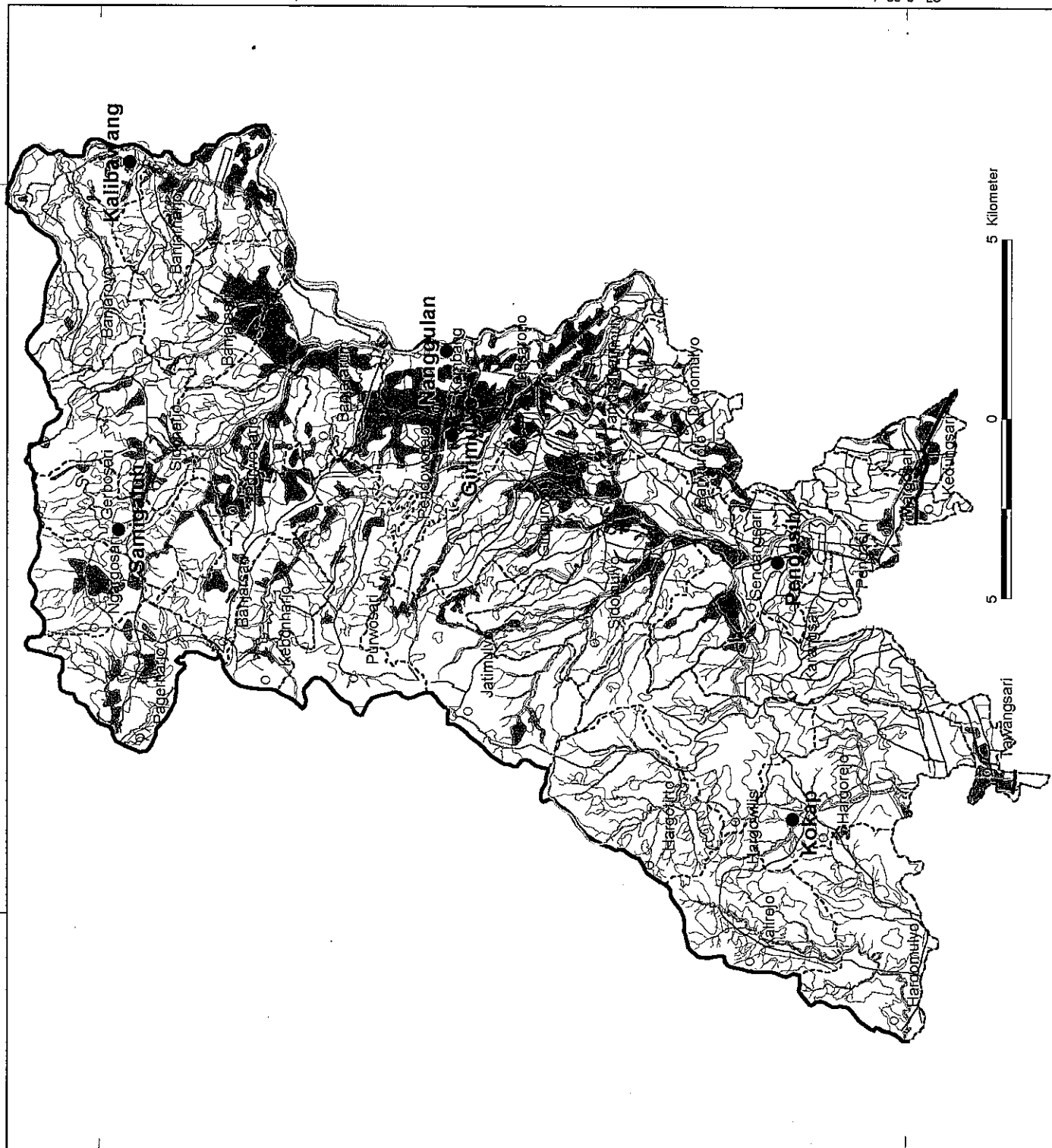
- Hasil olahan, 2003

110° 5' 0" BT

110° 15' 0" BT

7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS

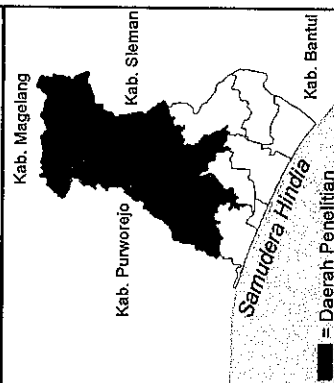
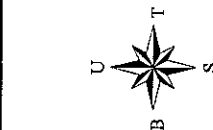


5 0 5 Kilometer

GAMBAR 3.12
PETA PERSAWAHAN
DI DAERAH PENELITIAN

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Jalan Kabupaten
- Jalan Nasional
- Jalan Propinsi
- ~~~~~ Sungai
- Persawahan



Sumber : Peta Penggunaan Lahan, Dinas Pertanian
dan Bappeda Kabupaten Kulon Progo, 2002



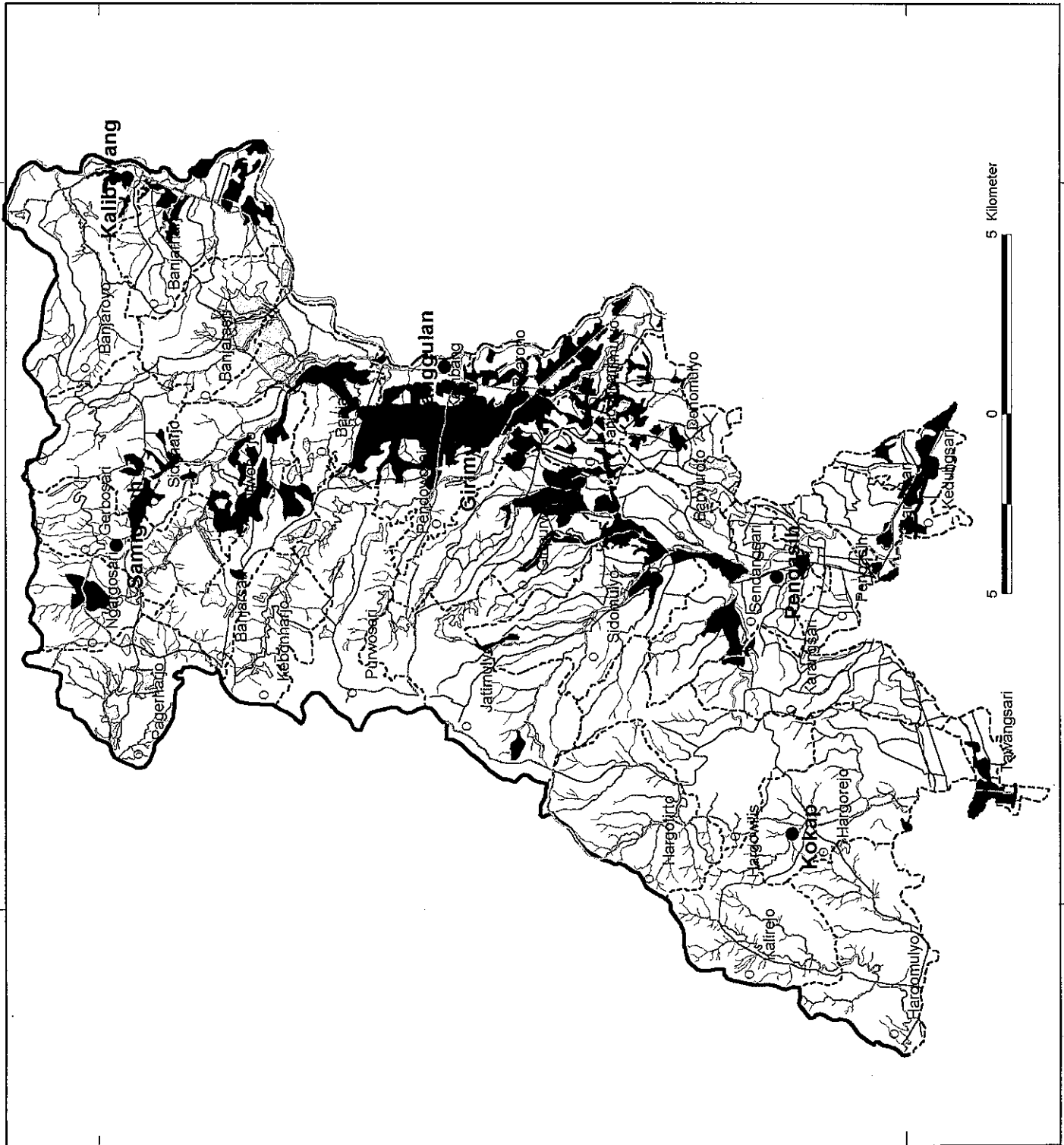
MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

110° 15' 0" BT

110° 5' 0" BT

7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS

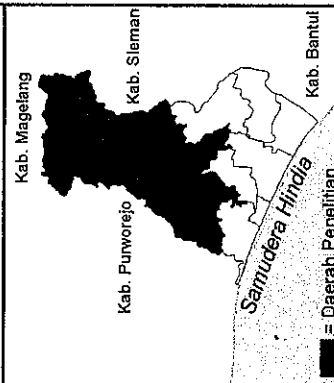
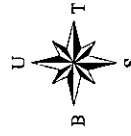


GAMBAR 3.12 a. **PETA PRODUKTIVITAS PERSAWAHAN** **DI DAERAH PENELITIAN**

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- - - - - Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Jalan Kabupaten
- Jalan Nasional
- Jalan Propinsi
- Sungai

Persawahan irigasi : 2 kali padi + palawija per tahun atau lebih
 Persawahan irigasi : 1 kali padi + palawija per tahun
 Persawahan irigasi : 1 kali padi per tahun



Sumber : Peta Penggunaan Lahan, Dinas Pertanian dan Bappeda Kabupaten Kulon Progo, 2002



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
 PROGRAM PASCA SARJANA
 UNIVERSITAS DIPONEGORO
 SEMARANG
 2003

3.8. Tinjauan Kejadian Gerakan Tanah di Daerah Penelitian

Berdasarkan peta sebaran daerah gerakan tanah di Indonesia yang dipublikasikan oleh Direktorat Geologi dan Tata Lingkungan, tahun 1981 (Gambar 2.8), dimana sebaran daerah rawan gerakan tanah dibagi dalam tiga kategori utama, Kabupaten Kulon Progo termasuk pada kategori daerah waspada, bahkan pada lokasi-lokasi tertentu bisa masuk pada kategori daerah kritis karena hampir setiap tahun dalam musim penghujan terjadi bencana alam gerakan tanah dengan intensitas yang berbeda-beda.

Dari Peta Kerawanan Tanah Longsor dalam Buku Kebijakan Penanggulangan Bencana, yang diterbitkan Tahun 1996 oleh BAKORNAS Penanggulangan Bencana (Gambar 2.10), Kabupaten Kulon Progo termasuk salah satu daerah rawan bencana alam tanah longsor. Juga dari Peta Daerah Berpotensi Bencana Longsoran di Jawa Tengah – DIY (Gambar 2.9), secara administratif Kabupaten Kulon Progo termasuk diantara beberapa Kabupaten di Jawa Tengah dan DIY yang harus waspada terhadap bahaya tanah longsor/gerakan tanah. Hasil penelitian tersebut dapat memberikan gambaran, bahwa Kabupaten Kulon Progo adalah cukup signifikan untuk dijadikan daerah penelitian tentang masalah gerakan tanah secara lebih detail.

Bencana alam gerakan tanah yang menimpa banyak daerah-daerah di Indonesia yang terjadi pada akhir tahun 2000 sampai awal tahun 2001, juga menimpa Kabupaten Kulon Progo dengan jumlah kerugian yang cukup besar baik harta benda maupun jiwa penduduk (berdasarkan data dari Direktorat Pendayagunaan Dompot Dhuaffa Replublika, bahwa sampai dengan akhir April 2001, bencana alam gerakan tanah/tanah longsor yang terjadi di Kabupaten Purworejo dan Kabupaten Kulon Progo telah menelan korban 52 orang meninggal dan 90 rumah rusak termasuk mushola, masjid dan fasilitas umum lainnya).

Berdasarkan data dan informasi dari Satuan Pelaksana Penanggulangan Bencana (SATLAK PB) Kabupaten Kulon Progo, sepanjang tahun 2000 bencana alam gerakan tanah/tanah longsor telah terjadi di 5 (lima) wilayah kecamatan yaitu :

- Kecamatan Kalibawang; Desa Banjarasri tanggal 7 – 8 April 2000, 1 (satu) korban jiwa dan 5 rumah rusak berat; Desa Banjarasri dan Banjaroyo tanggal 11 Desember 2000, 17 jiwa meninggal dunia dan 27 rumah rusak berat.
- Kecamatan Girimulyo; terjadi tanggal 25 Oktober 2000 dan tanggal 2, 4, 5, 12, 19, 27 November 2000 menimpa 3 (tiga) Desa yaitu Jatimulyo, Purwosari dan Pendoworejo.
- Kecamatan Pengasih; terjadi di Desa Sidomulyo tanggal 3 November 2000 dan Desa Pengasih tanggal 28 November 2000.
- Kecamatan Samigaluh; terjadi pada tanggal 11 Desember 2000 di Desa Purwoharjo.
- Kecamatan Kokap; menimpa 4 (empat) Desa yaitu Desa Hargotirto, Hargorejo, Hargowilis dan Kalirejo terjadi tanggal 3, 4, 8, 9, 10 November 2000 dan 1 Desember 2000.

Data dari Seksi Pengerahan dan Pengendalian Bencana Alam, Kantor Kesatuan Kebangsaan dan Pelindungan Masyarakat Kabupaten Kulon Progo serta hasil survei langsung penulis ke lokasi kejadian, bencana alam gerakan tanah yang terjadi pada Selasa, 20 November 2001 di Kabupaten Kulon Progo tepatnya di Dusun Klepu, Desa Banjararum Kecamatan Kalibawang serta Dusun Kedungprong dan Dusun Duwet, Desa Purwoharjo Kecamatan Samigaluh, telah menelan 7 korban jiwa, korban luka-luka, korban ternak, rusaknya rumah dan pemukiman penduduk termasuk terputusnya jalan antar desa. Jumlah Kepala Keluarga yang tertimpa bencana alam tanah longsor selama musim penghujan diakhir tahun 2001 sebanyak 212 KK. Adapun besarnya area longsor, di

Dusun Klepu, Desa Banjararum, Kecamatan Kalibawang mempunyai panjang sekitar 700 meter dan lebar 50 meter; di Dusun Kedungprong, Desa Purwoharjo, Kecamatan Samigaluh mempunyai panjang sekitar 400 meter dan lebar 80 meter.

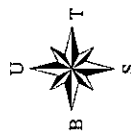
Bencana alam gerakan tanah kembali terjadi di Kabupaten Kulon Progo pada akhir tahun 2002 bulan Desember dan awal Januari 2003. Berdasarkan data dan pengamatan dilapangan, lokasi yang tertimpa adalah wilayah kecamatan Kalibawang (akhir Desember 2002) menimpa rumah, pekarangan dan jalan. Kerusakan terbesar di daerah Promasan, Desa Banjaroyo dimana jalan kabupaten sepanjang 60 meter tertutup tanah.

Kecamatan Pengasih pada tanggal 4 Januari 2003 longsor menimpa 2 (dua) rumah penduduk dusun Girinyono desa Sendangsari dan longsornya $\frac{1}{2}$ bagian lebar jalan jurusan Clereng – Clapar di desa yang sama. Kecamatan Kokap tanggal 4 Januari 2003 bencana gerakan tanah longsor menimpa 3 (tiga) desa yaitu Hargotirto, Hargowilis dan Kalirejo. Puluhan titik longsor menimpa rumah penduduk, fasilitas sosial (gedung SD, masjid), pekarangan dan jalan penghubung antar desa/kecamatan. Kerusakan terberat terjadi di desa Hargotirto yang menimpa 22 rumah meliputi dusun Crangah, Tirto, Teganing I-II-III, Segajih, Sebatang, Sungapan I, Keji dan Nganti. Adapun jalur transportasi yang tertimpa gerakan tanah selain jalan desa dan jalan kabupaten, yang terberat menimpa jalan propinsi yang tertutup oleh material longsor yang besar berupa tanah, batu dan pepohonan mengakibatkan jalur transportasi antar kecamatan dan bahkan antar kabupaten/propinsi (ke Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah) terputus. (Lihat Gambar 3.13. yang menunjukkan letak/plotting lokasi kejadian bencana alam gerakan tanah tersebut dan Lampiran B, berupa foto-foto kejadian gerakan tanah di daerah penelitian).

GAMBAR 3.13

LEGENDA

- Ibukota Desa
 ● Ibukota Kecamatan
 ⊙ Lokasi Kejadian Gerakan Tanah
 - - - - - Batas Desa
 - - - - - Batas Kabupaten
 - - - - - Batas Kecamatan
 ————— Batas Propinsi
 ————— Jalan Kabupaten
 ————— Jalan Nasional
 ————— Jalan Propinsi
 Sungai



Peta Wilayah Penelitian

Kab. Magelang

Kab. Sleman

Kab. Purworejo

Samudera Hindia

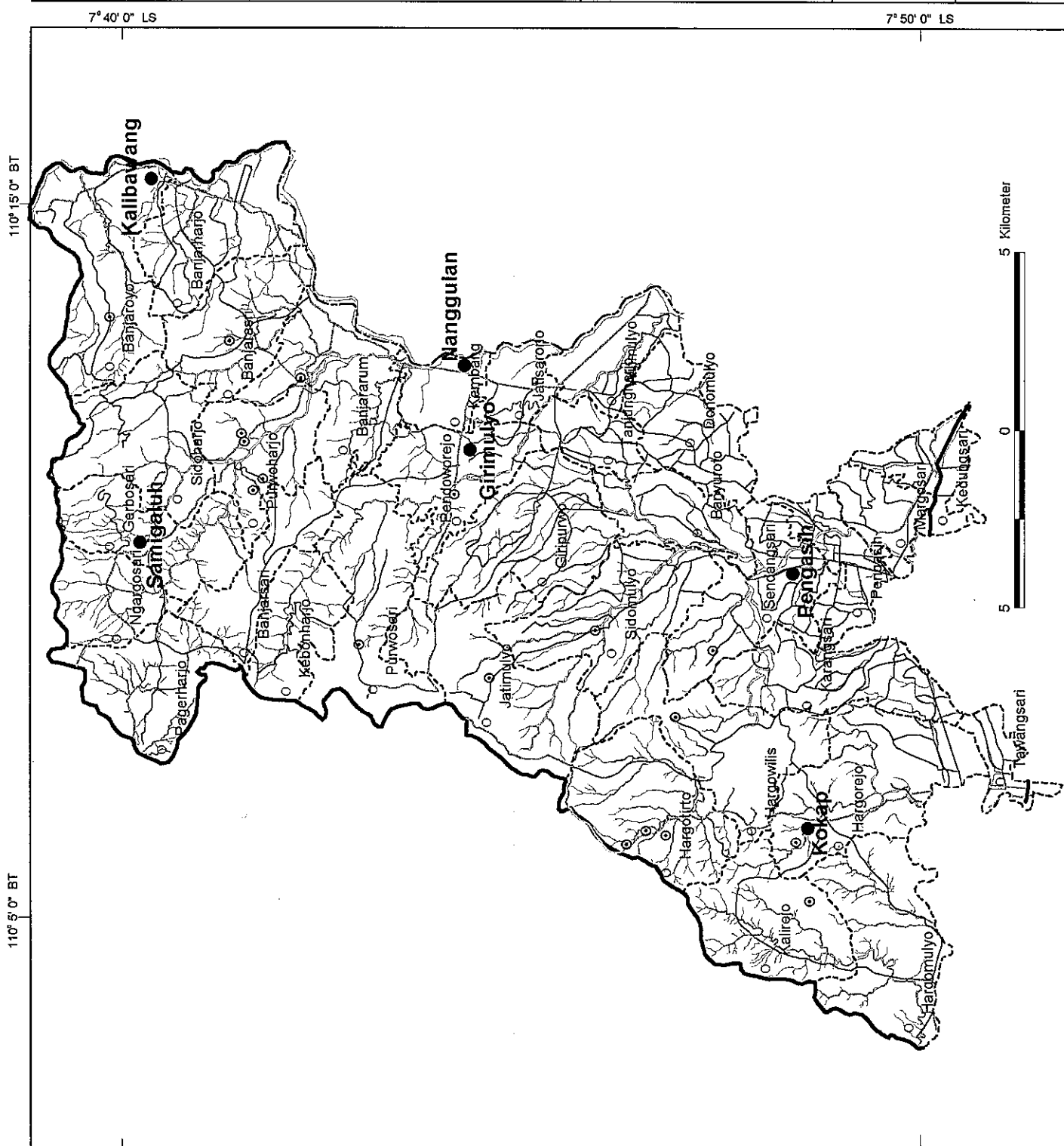
Kab. Bantul

■ = Daerah Penelitian.

Sumber : Kantor Kesbanglinmas, Bappeda dan Hasil Survey Lapangan, 2003



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003



3.9. Kawasan Rawan Bencana Longsor

Pada Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kulon Progo tahun 1994 – 2004, informasi dan kebijakan mengenai daerah rawan bencana gerakan tanah masih sangat makro, bahkan masih menjadi satu kawasan dengan daerah rawan bencana banjir periodik. Hal tersebut terlihat dalam rencana alokasi pemanfaatan ruang, bagian kawasan lindung, disebutkan bahwa kawasan rawan bencana adalah kawasan yang diidentifikasi sering dan berpotensi tinggi mengalami bencana alam seperti gempa bumi, longsor, banjir dll., dimana kawasan tersebut tersebar di 5 (lima) Kecamatan yaitu Kecamatan Kokap, Samigaluh, Girimulyo, Kalibawang dan Pengasih. (Gambar 3.14.), dengan kebijakan pengembangannya berupa :

- a. Rehabilitasi lahan dan konservasi tanah pada kawasan rawan bencana.
- b. Pengendalian kegiatan di sekitar kawasan rawan bencana.

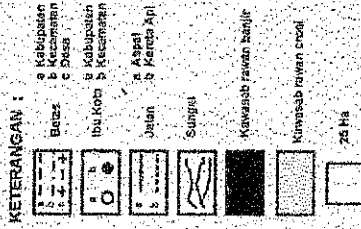
Jadi dalam kebijakan tersebut belum memuat informasi detil yang seharusnya dibutuhkan untuk kawasan rawan bencana gerakan tanah seperti zoning berdasarkan tingkat kerentanan, tingkat bahaya, tingkat resiko ataupun arahan pengendalian pemanfaatan lahannya dalam upaya pencegahan dan penanggulangan bencana alam gerakan tanah tersebut.

Bila dicermati lebih jauh terhadap pola penggunaan lahan saat ini (Gambar 3.9. Peta Penggunaan Lahan) dan Kawasan Rawan Bencana dalam kebijakan RTRW Kabupaten Kulon Progo (Gambar 3.14), terlihat adanya benturan-benturan ('overlapping') yang cukup banyak antara kawasan rawan bencana (longsor) dengan berbagai fungsi lahan yang secara umum saling kontradiktif terutama fungsi permukiman dan pertanian.

Dalam hal ini dibutuhkan suatu upaya pencermatan kembali terhadap kawasan rawan bencana yang terlalu bersifat umum tersebut maupun terhadap pola penggunaan

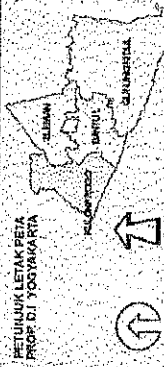
lahan sehingga akan diperoleh suatu kebijakan yang lebih tepat dan bijaksana, dimana disatu sisi lahan akan termanfaatkan dengan optimal sesuai fungsinya dan disisi lain korban jiwa serta kerusakan fisik lainnya terhindarkan atau menjadi minimal.

GAMBAR 3.14.
KAWASAN RAWAN BENCANA
KABUPATEN KULONPROGO

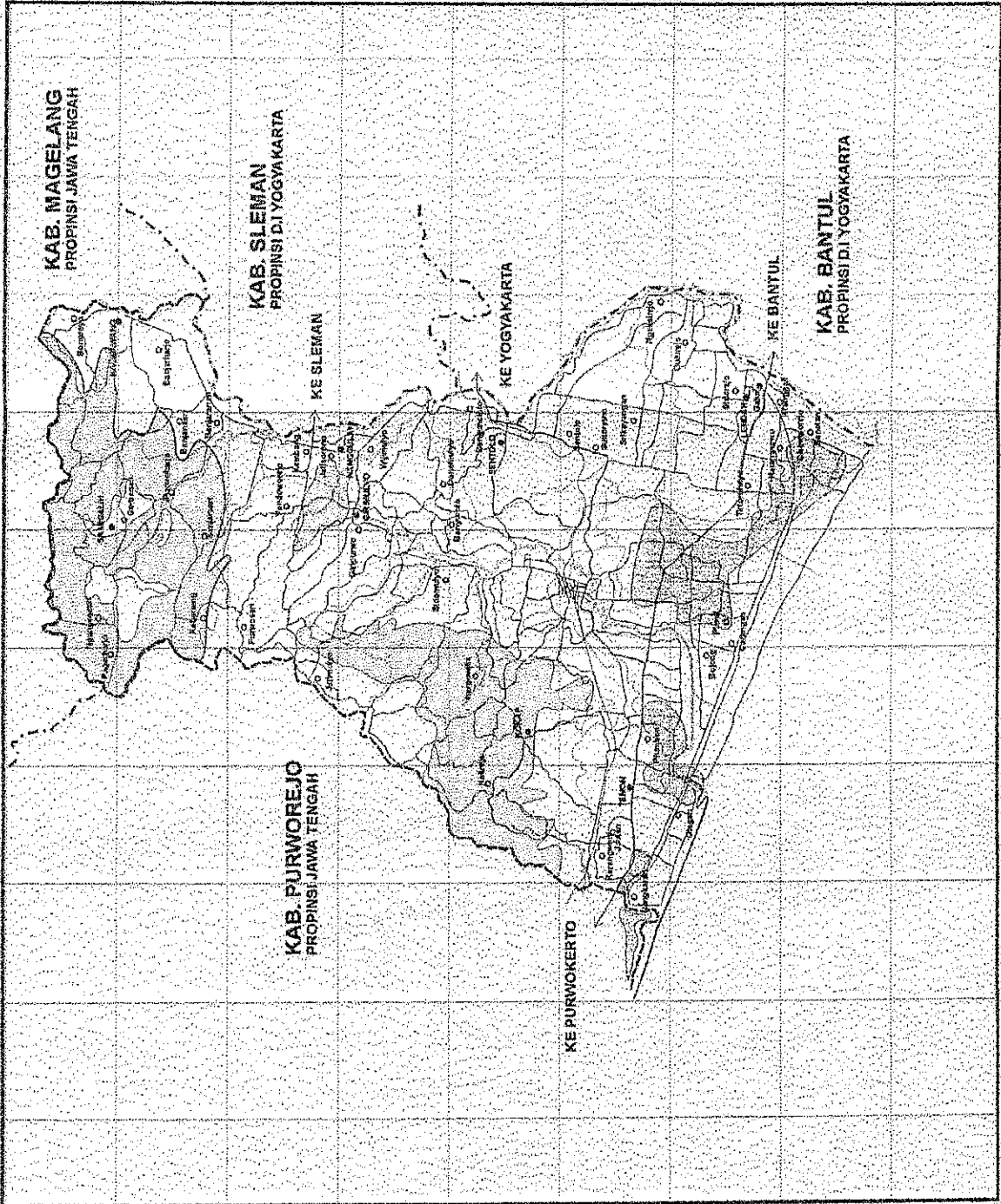


Sumber:
Salendik PDA Kulonprogo

PETUNJUK LETAK PETA
PROP DI YOGYAKARTA



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2002



BAB IV

ANALISIS, ALTERNATIF PENANGANAN TEKNIS DAN ARAHAN PENGUNAAN LAHAN DAERAH RENTAN GERAKAN TANAH SERTA EVALUASI RTRW KABUPATEN KULON PROGO

4.1. ANALISIS ZONA KERENTANAN, TINGKAT BAHAYA, TINGKAT RESIKO, JENIS/TIPE GERAKAN TANAH

4.1.1. Analisis Zona Kerentanan Gerakan Tanah

Zona kerentanan gerakan tanah dianalisis berdasarkan penghitungan variabel lingkungan fisik yang mempengaruhi terjadinya gerakan tanah. Penelitian ini menggunakan 5 (lima) variabel sebagai dasar analisis yaitu variabel tekstur tanah, kondisi fisik batuan, kemiringan lereng (topografi), curah hujan (iklim) dan penggunaan lahan.

Analisis diawali dengan memberikan penilaian terhadap masing-masing peta variabel lingkungan fisik yang mempengaruhi terjadinya gerakan tanah tersebut, sebagai peta-peta tematik yaitu peta tekstur tanah, peta kondisi fisik batuan, peta kemiringan lereng, peta curah hujan dan peta penggunaan lahan.

Peta-peta tematik yang masih dalam bentuk peta analog (peta mentah atau peta non digital) dibuat menjadi peta digital dalam format GIS, baik dengan bantuan 'digitizer' yang langsung membuat peta/data vektor ataupun dengan 'scanner' yang akan membentuk peta/data raster terlebih dahulu, kemudian dengan bantuan perangkat lunak Able R2V dikonversikan ke peta/data vektor.

Setelah dalam format vektor, masing-masing peta tematik tadi dimasukkan data atributnya (diberi nilai), yang disesuaikan dengan nilai dari pengkelasan masing-masing variabel lingkungan fisik tersebut di daerah penelitian (Lihat Tabel I.2 s/d Tabel I.6) sebagai berikut :

4.1.1.1. Penilaian terhadap variabel tekstur tanah

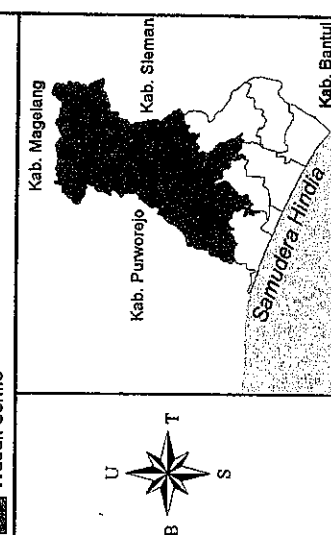
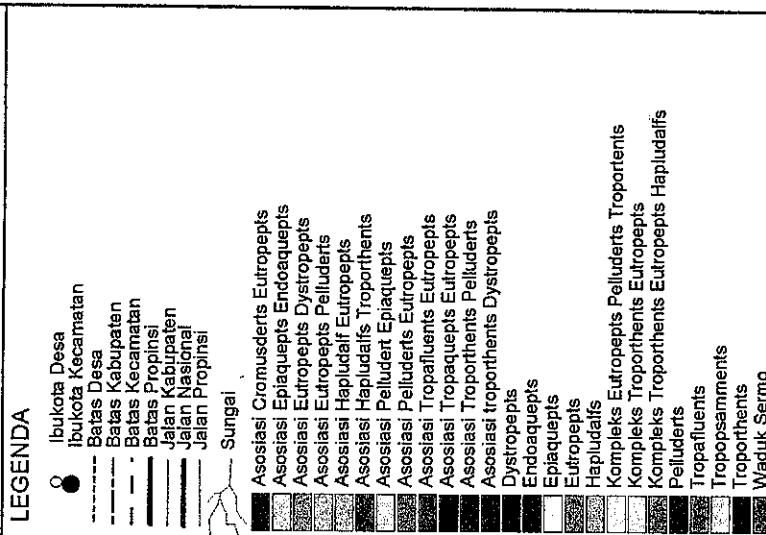
Tabel IV.1 diperoleh dari hasil pengolahan/perhitungan terhadap data atribut Peta Macam Tanah Daerah Penelitian (Gambar 4.1); dari tabel tersebut menunjukkan bahwa macam tanah *Eutropepts* merupakan macam tanah paling luas di daerah penelitian yaitu 15249,15 Ha (44,49%) karena bertekstur *Geluh* diberi nilai 1, diikuti oleh tanah *Kompleks Troporthents Eutropepts* seluas 6598,33 Ha (19,25 %) yang diberi nilai 5 karena bertekstur *Lempung* sedangkan macam tanah *Tropopsamment* merupakan macam tanah paling kecil luasannya yaitu sebesar 29,26 Ha (0,08%) dan bernilai 5 karena bertekstur *Lempung*.

**TABEL IV.1. PENILAIAN MACAM DAN TEKSTUR TANAH
DI DAERAH PENELITIAN**

No	Macam Tanah	Tekstur	Luas (Ha)	Nilai
1	Kompleks Troporthents Eutropepts	Lempung	6598,33	5
2	Kompleks Troporthents Eutropepts Hapludalfs	Geluh	800,34	1
3	Eutropepts	Geluh	15249,15	1
4	Asosiasi Hapludalf Eutropepts	Geluh debuan	355,37	2
5	Tropaffluents	Geluh debuan	574,05	2
6	Troporthents	Geluh pasir	365,93	3
7	Asosiasi Tropaffluents Eutropepts	Geluh lempungan	516,00	2
8	Asosiasi Tropaquepts Eutropepts	Geluh debuan	673,83	2
9	Asosiasi Hapludalfs troporthents	Geluh lempung debuan	1449,80	3
10	Asosiasi Hapludalfs Troporthents	Geluh pasir	2530,29	3
11	Asosiasi Troporthents Pelluderts	Lempung	216,59	5
12	Asosiasi troporthents Dystropepts	Lempung	299,31	5
13	Tropopsamments	Lempung	29,26	5
14	Asosiasi Eutropepts Pelluderts	Lempung	1238,07	5
15	Epiaquepts	Geluh lempung debuan	40,27	3
16	Dystropepts	Geluh lempung debuan	146,44	3
17	Asosiasi Eutropepts Dystropepts	Lempung	2711,28	5
18	Hapludalfs	Geluh lempungan	755,31	2
19	Asosiasi Pelludert Epiaquepts	Geluh debuan	335,51	2
20	Asosiasi Cromusderts Eutropepts	Geluh lempung debuan	177,61	3
21	Kompleks Eutoprrpts Pelluderts Troporthents	Lempung	181,45	5
22	Endoaquepts	Geluh lempung debuan	78,46	3
23	Asosiasi Epiaquepts Endoaquepts	Lempung	54,69	5
24	Asosiasi Pelluderts Eutropepts	Geluh debuan	73,95	2
25	Pelluderts	Lempung	83,73	5

Sumber: - Peta Tanah Semi Detil Kabupaten Kulon Progo Oleh Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta, 1997.
- Peta Tanah Fakultas Geografi - PSBA, UGM, 2001 dan Hasil olahan, 2003.

GAMBAR 4.1
PETA JENIS TANAH
DI DAERAH PENELITIAN

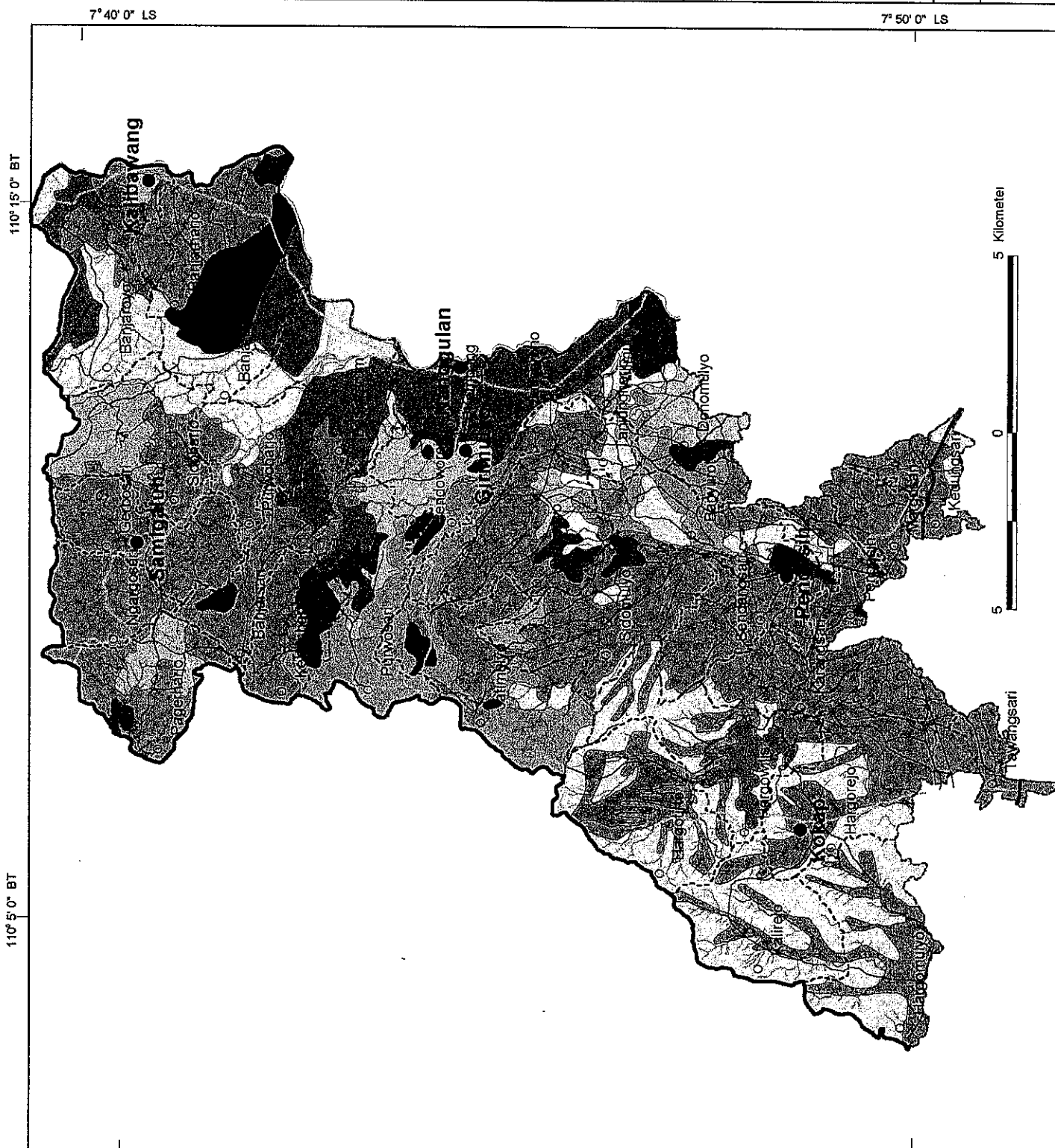


Daerah Penelitian

Sumber : Peta Tanah Semi Detil Oleh Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta, Fak.Geografi dan PSBA UGM 2002



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003



4.1.1.2. Penilaian terhadap kondisi fisik batuan

Tabel IV.2 dan Gambar 4.2. menunjukkan bahwa daerah penelitian sebagian besar didominasi oleh kondisi batuan dengan kategori *lunak* dengan litologi berupa Endapan alluvial dengan material lempung, lanau, pasir dan kerikil seluas 18.896,21 Ha (55,14 %) yaitu menempati hampir seluruh bagian utara dan tengah daerah penelitian dan diberi nilai 5; adapun batuan dengan kondisi fisik *sangat kompak dan sangat keras* (nilai 1) hanya menempati areal yang sangat kecil yaitu seluas 20,64 Ha (0,06 %) dengan litologi breksi andesit, aglomerat, tuf dan sisipan lava andesit (andesit tua) terdapat di bagian timur desa Pendoworejo, kecamatan Girimulyo hampir berbatasan dengan kecamatan Nanggulan.

Kondisi fisik batuan *sangat keras berkekar dan pejal berkekar* (nilai 2) dengan luas 3.728,48 Ha (10,88 %) merupakan terbesar kedua setelah kategori *lunak* dengan litologi andesit dan setempat dasit (andesit tua), menempati sebagian besar wilayah tengah dan barat kecamatan Kokap dan sebagian desa Pagerharjo kecamatan Samigaluh. Adapun kondisi fisik batuan kategori *lunak agak padat* (nilai 4) dengan litologi bermateri pasir, kerikil, lanau dan lempung hasil rombakan batuan gunung api Merapi, menempati hampir seluruh areal bagian timur kecamatan Kalibawang dan Nanggulan seluas 2.537,29 Ha atau 7,40 % dari luas daerah penelitian.

TABEL IV.2. PENILAIAN KONDISI FISIK BATUAN DI DAERAH PENELITIAN

No.	Litologi	Kondisi Fisik Batuan	Luas (Ha)	Nilai
1.	Lempung, lanau, rombakan dari andesit tua	Lunak berkekar hingga lepas	1.212,49	5
2.	Lempung, lanau, pasir dan kerikil (Endapan alluvial)	Lunak	18.896,21	4
3.	Rombakan batuan gunung api Merapi (pasir, kerikil, lanau dan lempung)	Lunak agak padat	2.537,29	4
4.	Napal sisipan tuf (Fm. Sentolo)	Keras rapuh retak-retak	1.995,76	4
5.	Batu pasir bersisipan lignit, napal, batu lempung (Fm. Nanggulan)	Keras berlapis	520,83	3
6.	Batu gamping berlapis baik (Fm. Sentolo)	Keras rapuh berkekar	2.866,76	4
7.	Batu gamping (Fm. Jonggrangan)	Keras dan kompak	2.162,26	3
8.	Andesit, setempat dasit (andesit tua)	Sangat keras berkekar dan pejal berkekar	3.728,48	2
9.	Breksi andesit, aglomerat, tuf dan sisipan lava andesit (andesit tua)	Sangat kompak dan sangat keras	20,64	1

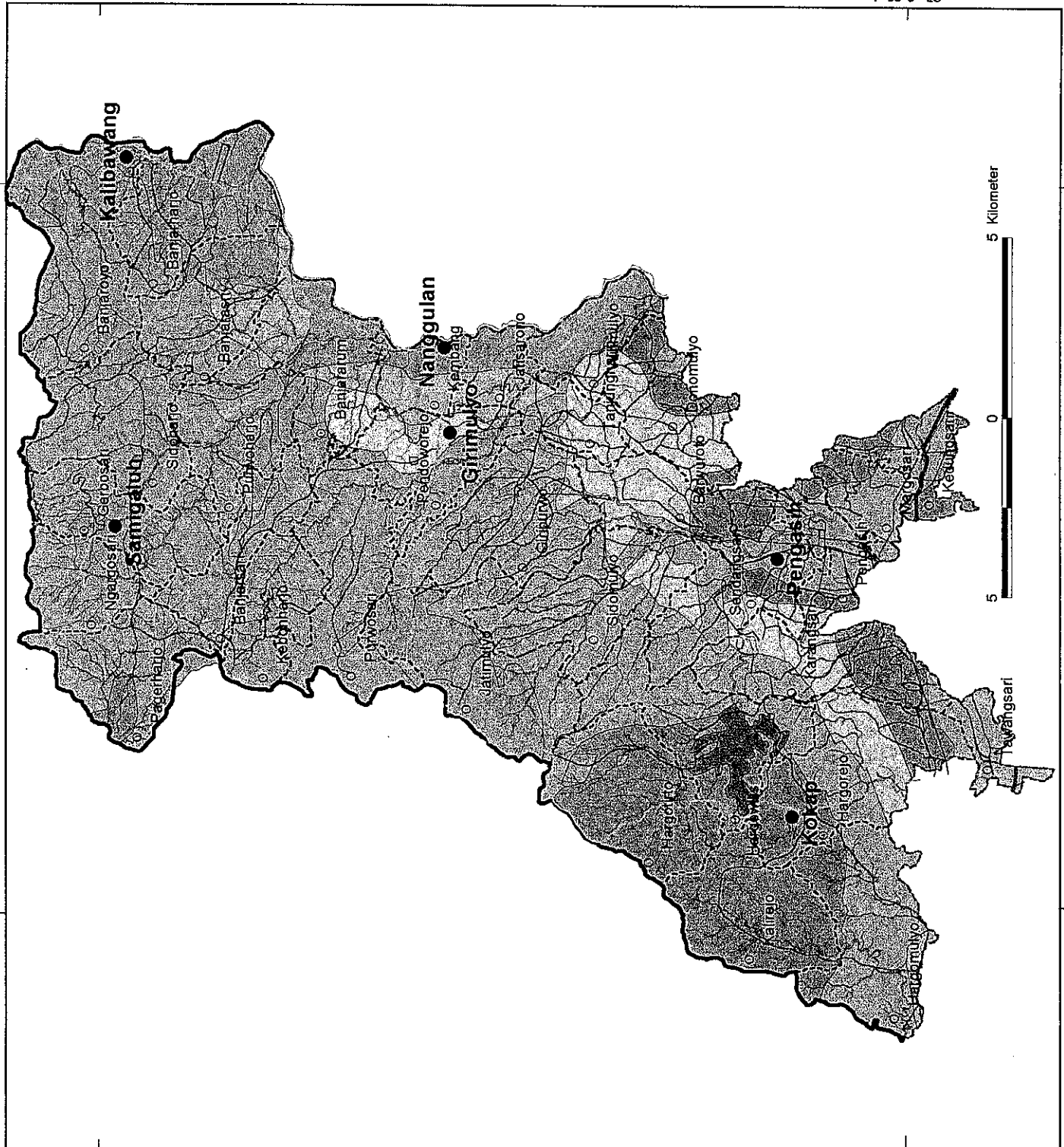
Sumber : - Peta Geologi Tata Lingkungan Lembar Yogyakarta dari Dujen GTL Bandung, 1998 dan Hasil olahan, 2003.

110° 15' 0" BT

110° 5' 0" BT

7° 40' 0" LS

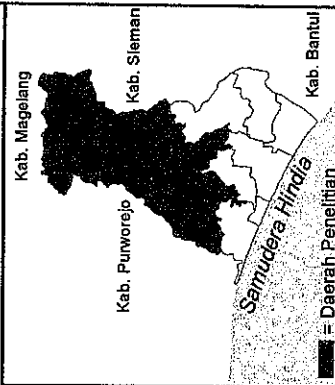
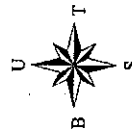
7° 50' 0" LS



GAMBAR 4.2
PETA KONDISI BATUAN
DI DAERAH PENELITIAN

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Batas Kabupaten
- Jalan Nasional
- Jalan Propinsi
- Sungai
- [Pattern] Keras berlapis
- [Pattern] Keras dan kompak
- [Pattern] Keras rapuh berkekar
- [Pattern] Keras rapuh retak-retak
- [Pattern] Lunak
- [Pattern] Lunak agak padat
- [Pattern] Lunak berkekar hingga lepas
- [Pattern] Sangat keras berkekar dan pejal berkekar
- [Pattern] Sangat kompak dan sangat keras
- [Pattern] Waduk Sermo



Sumber : Peta Geologi Tata Lingkungan Ditjen GTL Bandung
Kantor Bappeda dan BPN Kabupaten Kulon Progo, 2002



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

4.1.1.3. Penilaian terhadap kemiringan lereng

Berdasarkan Tabel IV.3, diketahui bahwa daerah penelitian didominasi oleh topografi dengan kemiringan lereng 0° - 8° (datar – landai) seluas 11.468,59 Ha atau 33,26 % dengan nilai 1 menempati bagian timur daerah penelitian meliputi wilayah Kecamatan Kalibawang bagian timur, sebagian besar Kecamatan Nanggulan dan Pengasih. Topografi sangat terjal ($> 25^{\circ}$ - 45°) dengan nilai 4, luas 10.774,496 Ha atau 34,59 % mencakup sebagian besar wilayah utara dan timur Kecamatan Samigaluh, bagian barat Kalibawang, bagian utara dan tengah Girimulyo dan sebagian besar wilayah Kecamatan Kokap sedangkan topografi curam–sangat curam (kemiringan lereng $>45^{\circ}$) dengan nilai 5, luas 1830,45 Ha (5,31 %) terdapat/tersebar di Kecamatan Kokap, Samigaluh, Kalibawang dan Girimulyo.

TABEL IV.3. PENILAIAN KEMIRINGAN LERENG DI DAERAH PENELITIAN

No	Kemiringan Lereng ($^{\circ}$)	Sebutan	Luas (Ha)	Nilai
1	0-8	Datar-landai	11.468,59	1
2	$>8-15$	Miring	4.269,02	2
3	$>15-25$	Terjal	5.812,33	3
4	$>25-45$	Sangat terjal	10.774,49	4
5	>45	Curam-sangat curam	1.830,45	5

Sumber: - Peta Kelas Kemiringan Lereng dari Bappeda Kulon Progo dan
Fakultas Geografi-PSBA UGM, 2001.
- Hasil olahan, 2003.

4.1.1.4. Penilaian terhadap curah hujan

Berdasarkan hasil pendigitasian peta isohiet tersebut, diperoleh Peta Curah Hujan Daerah Penelitian (Gambar 4.4) dengan data atribut seperti pada Tabel IV.4. Ditunjukkan bahwa daerah penelitian hanya mempunyai 4 (empat) deliniasi kelas curah hujan.. Curah hujan antara (2001 – 2500) mm/th (nilai 2) mencakup areal terluas yaitu 14.055,75 Ha atau 41,01 % daerah penelitian. Curah hujan sangat tinggi (3501 – 4000) mm/th. (nilai 5) melingkupi wilayah bagian barat Kecamatan Samigaluh dan Girimulyo seluas 2.780,36 Ha atau 8,11 %, mengingat curah hujan sebagai salah satu variabel pemicu utama terjadinya gerakan tanah maka adalah hal yang signifikan bahwa Kecamatan Samigaluh dan Girimulyo merupakan daerah yang sering tertimpa gerakan tanah.

TABEL IV.4. KELAS CURAH HUJAN DI DAERAH PENELITIAN

No.	Curah Hujan (mm/th.)	Kelas	Luas (Ha)	Nilai
1.	3501 - 4000	Sangat tinggi	2.780,36	5
2.	3001 - 3500	Tinggi	9.451,73	4
3.	2501 - 3000	Sedang	7.982,45	3
4.	2001 - 2500	Rendah	14.055,75	2

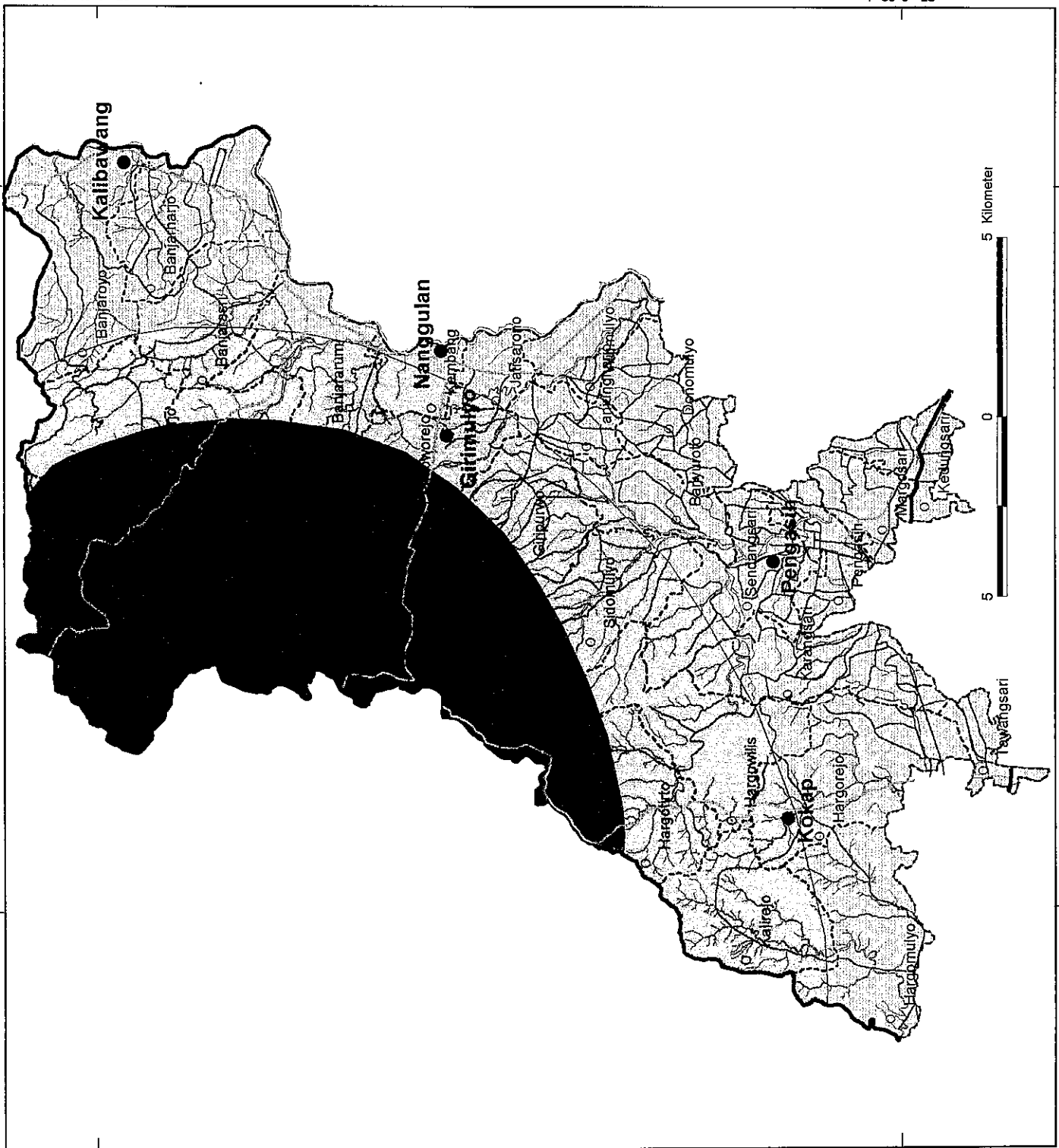
Sumber : - Peta Isohiet Kabupaten Kulon Progo 1987 – 1996
 - Peta Curah Hujan Daerah Penelitian, 2003
 - Hasil olahan, 2003

110° 15' 0" BT

110° 5' 0" BT

7° 40' 0" LS

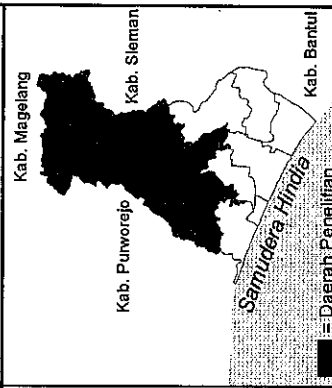
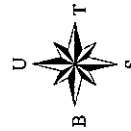
7° 50' 0" LS



GAMBAR 4.4
PETA CURAH HUJAN
DI DAERAH PENELITIAN

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Jalan Kabupaten
- Jalan Nasional
- Jalan Propinsi
- Sungai
- Intensitas rendah
- Intensitas sedang
- Intensitas tinggi
- Intensitas sangat tinggi



Sumber : Peta Isohyet Tahun 1987 - 1996
Bappeda Kabupaten Kulon Progo, 2002



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

4.1.1.5. Penilaian terhadap penggunaan lahan

Penggunaan lahan di daerah penelitian menurut peruntukannya berdasarkan hasil analisis data dan peta penggunaan lahan dari Bappeda dan BPN Kabupaten Kulon Progo serta Fakultas Geografi dan PSBA UGM tahun 2001, terdiri dari: Pemukiman seluas 8.843,72 Ha (25,58 %) dengan nilai 3; Persawahan seluas 4.183,96 Ha (12,10 %) nilai 3; Tegalan / ladang 4.476,30Ha (12,95%) nilai 5; Kebun campur 14.784,63 Ha (42,77 %); nilai 3; Hutan sejenis 512,91 Ha (1,48 %); Hutan belukar 480,95 (1,39 %); Tanah tandus/rusak 1,19 Ha (0,03 %), perairan darat seluas 954,69 Ha (2,76 %) dan Waduk Sermo 331,18 Ha atau 0,96 % dari luas daerah penelitian (Gambar 4.5 dan Tabel IV.5.)

Dari hasil pengamatan lapangan, *kebun campuran* (nilai 4) yang menempati areal terluas umumnya ditanami tanaman keras atau tanaman tahunan seperti kopi, cengkeh, pohon buah-buahan (durian, rambutan, manggis, mangga, jeruk, dll), kakao. Adapun *tegalan/lading* (nilai 5) ditanami tanaman semusim berupa jagung, kedelai, sayur-sayuran dan umbi-umbian termasuk tanaman obat-obatan (bahan jamu-jamuan); *persawahan* (nilai 3) umumnya pada dataran rendah dengan irigasi yang cukup memadai; *permukiman* (3) umumnya menyebar mendekati pusat-pusat desa, kecamatan, jalur transportasi dan lereng-lereng perbukitan; *hutan* (2) ditanami sengon, jati, mahoni, sonokeling dan akasia.

TABEL IV.5. PENILAIAN PENGGUNAAN LAHAN DI DAERAH PENELITIAN

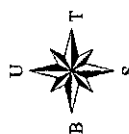
No.	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Nilai
1.	Hutan belukar	480,95	2
2.	Hutan sejenis	512,91	1
3.	Kebun campuran	14.784,63	3
4.	Perairan darat	954,69	4
5.	Permukiman	8.843,72	3
6.	Persawahan	4.183,96	3
7.	Tanah rusak	1,19	5
8.	Tegalan / Ladang	4.476,30	5
9.	Waduk Sermo	331,18	-

Sumber :- Peta Penggunaan Lahan dari Bappeda-BPN Kabupaten Kulon Progo dan Fakultas Geografi- PSBA UGM, 2001, Hasil olahan, 2003

GAMBAR 4.5

LEGENDA

- O Ibukota Desa
 ● Ibukota Kecamatan
 ---- Batas Desa
 --- Batas Kabupaten
 - - - Batas Kecamatan
 = Batas Propinsi
 — Jalan Kabupaten
 — Jalan Nasional
 — Jalan Propinsi
 Sungai
 Hutan Belukar
 Hutan Sejenis
 Kebun Campuran
 Perairan Darat
 Permukiman
 Persawahan
 Tanah Rusak
 Tegalan/Ladang
 Tidak Dikekahi
 Waduk Sermo



Peta Wilayah Penelitian

Kab. Magelang

Kab. Sleman

Kab. Purworejo

Kab. Bantul

Samudera Hindia

= Daerah Penelitian

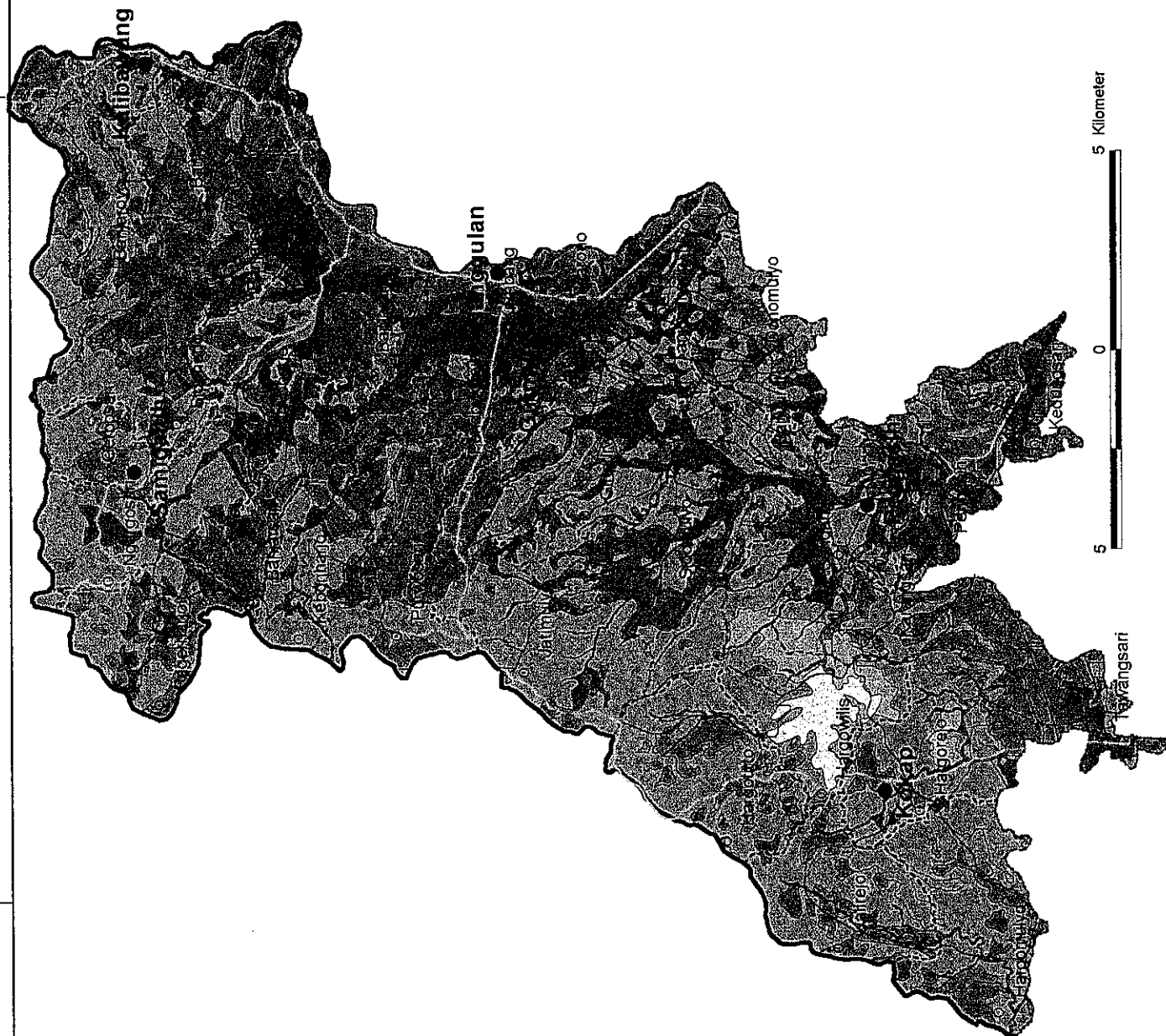
Sumber : Kantor BPN dan BAPPEDA Kabupaten Kulon Progo , 2002



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS



104-10384-10000

Peta-peta tematik dalam 'bentuk layer-layer' yang telah memiliki data atribut tersebut (Peta Tekstur Tanah, Peta Kondisi Fisik Batuan, Peta Kemiringan Lereng, Peta Curah Hujan dan Peta Penggunaan Lahan), lalu 'di-overlay' dengan menggunakan operasi *Intersecting* pada tool *GeoProcessing* dalam program ArcView atau lebih baiknya proses overlay dilakukan dalam program ArcInfo dengan perintah-perintah under dos-nya. Proses ini akan menghasilkan peta baru dengan poligon-poligon baru. Selama proses overlay antara layer-layer peta tematik, secara otomatis data atribut akan berubah yaitu menambah 'field-field' baru sesuai field dari layer-layer yang di-overlaykan.

Nilai/score total dari hasil overlay dapat diperoleh melalui operasi Map>Create dalam ArcView, lalu dimasukkan pada field akhir dalam data atribut. Selanjutnya, dari score/nilai total tersebut, dibuat field baru yang berisi pengkelasan sesuai dengan interval nilai atau rentang score tingkat kerentanan gerakan tanah yang telah ditentukan pada Tabel I.7. yaitu rendah (nilai 23 - 53), sedang (nilai 54 - 84) dan tinggi (nilai 85 - 115); dari hasil pengkelasan tersebut, kemudian dibuat peta zone kerentanan gerakan tanah yang divisualkan dalam 3(tiga) tingkat kerentanan. (Tabel hasil overlay terhadap peta-peta tematik untuk penentuan kelas kerentanan gerakan tanah, dapat dilihat pada Lampiran A).

Adapun Peta Zone Kerentanan Gerakan Tanah dan hasil analisis kuantitatif terhadap data atributnya, dapat dilihat pada Gambar 4.6., Tabel IV.6 dan Tabel IV.6.a.

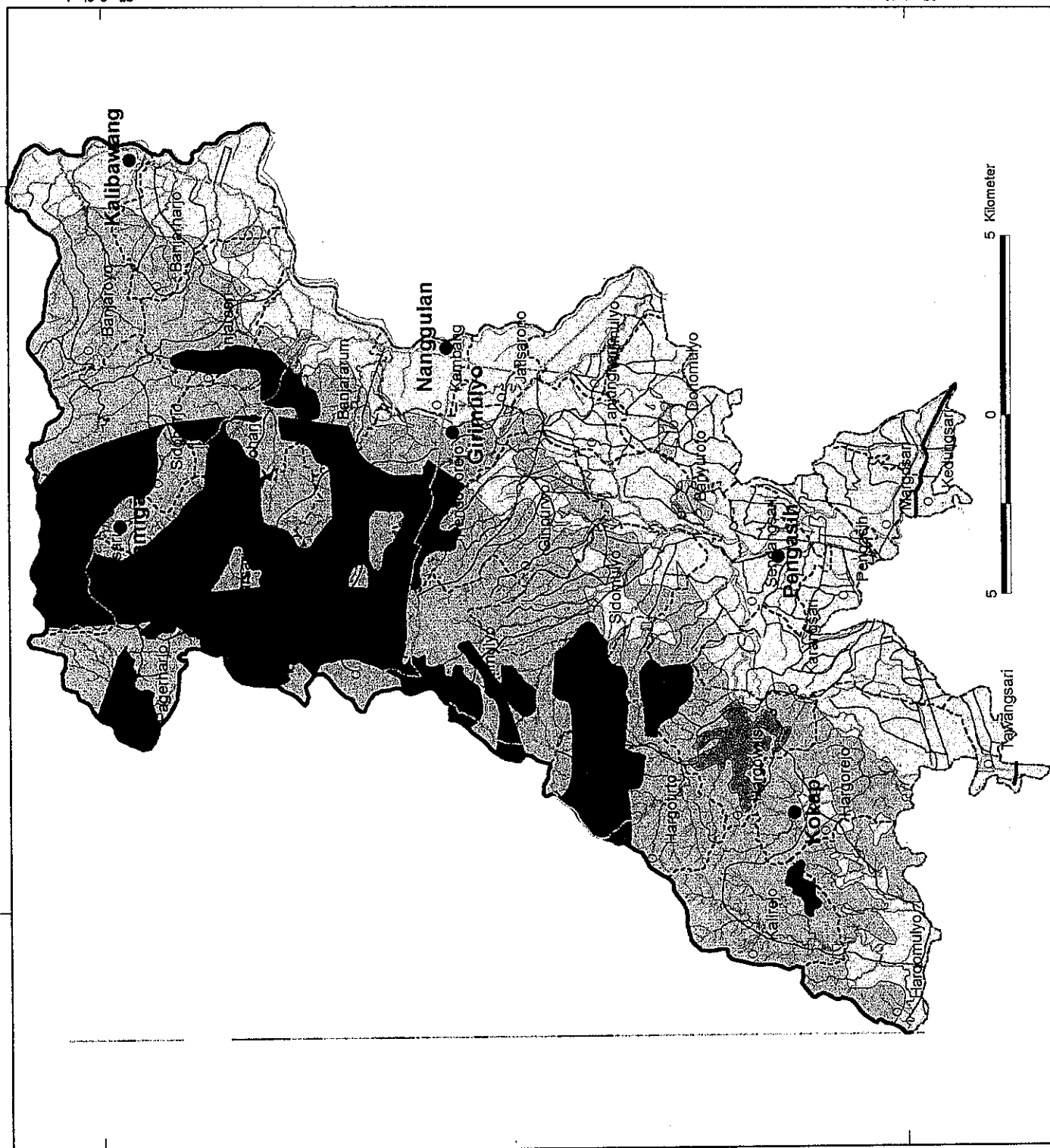
Tabel IV.6. Deskripsi dan Luas Tingkat Kerentanan Bencana Alam Gerakan Tanah Di Kabupaten Kulon Progo

Tingkat Kerentanan	Deskripsi	Luas	
		(Ha)	(%)
Rendah	Daerah dengan tingkat kerawanan rendah mempunyai kriteria atau batasan operasional bahwa wilayah dengan kemiringan lereng kurang dari 15° , intensitas curah hujan yang relatif rendah (2000-2500 mm/th), ketebalan tanah lapuk tipis (<1 m) umumnya bertekstur geluh dan geluh debuan, kondisi batuan agak relatif stabil, belum banyak ditemukan indikasi longsoran. Bila terjadi tanah longsor dengan frekuensi kejadian gerakan tanah kurang dari 10 kali per tahun	12559,57	36,95
Sedang	Daerah dengan kemiringan $15-25^{\circ}$, intensitas curah hujan umumnya sedang sampai agak tinggi (2500-3000 mm/th), dengan kedalaman tanah lapuk tipis (1-2 m) umumnya bertekstur geluh pasir dan geluh debuan, kondisi fisik batuan umumnya keras berlapis dan keras rapuh berkekar, seringkali terpotong oleh patahan/sesar ataupun kekar. Frekuensi kejadian gerakan tanah antara 10-25 kali per tahun	14060,73	41,37
Tinggi	Daerah dengan kemiringan lereng lebih dari 25° bahkan di beberapa lokasi mempunyai lereng lebih dari 45° , mempunyai intensitas curah hujan yang tinggi sampai sangat tinggi, banyak terpotong oleh struktur patahan/sesar dan kekar, kondisi fisik batuan umumnya lunak berkekar hingga lepas dan keras rapuh berkekar, ketebalan tanah lapuk cukup tebal (>2 meter) umumnya bertekstur lempung dan lempung pasir, frekuensi terjadinya gerakan tanah tinggi yaitu lebih dari 25 kali per tahun dengan skala antara sedang hingga luas.	7370,17	21,68

Sumber: Hasil Analisis Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah, Pengamatan Lapangan dan Literatur, 2003

110° 15' 0" BT

110° 5' 0" BT



GAMBAR 4.6

PETA ZONA KERENTANAN GERAKAN TANAH

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan

----- Batas Desa

----- Batas Kabupaten

----- Batas Kecamatan

----- Batas Propinsi

----- Jalan Kabupaten

----- Jalan Nasional

----- Jalan Propinsi

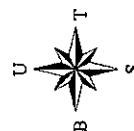
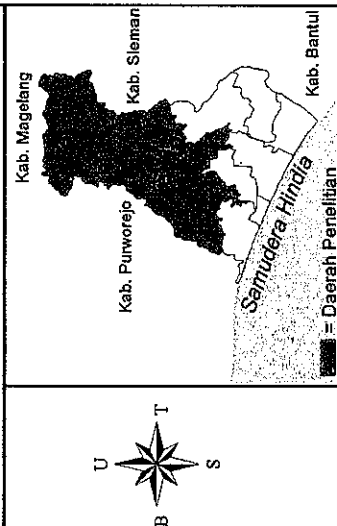
----- Sungai

Kerentanan rendah

Kerentanan sedang

Kerentanan tinggi

Waduk Sermo



Sumber : Hasil Analisis Peta Lereng, Peta Batuan,
Peta Tanah, Peta Curah Hujan, dan
Penggunaan Lahan, 2003



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

7° 50' 0" LS

7° 40' 0" LS

TABEL IV.6.a. LUAS DAN RATIO KERENTANAN GERAKAN TANAH DI DAERAH PENELITIAN BERDASARKAN TINGKATANNYA

No.	KECAMATAN	LUAS (Ha)	LUAS TINGKAT KERENTANAN GERAKAN TANAH (Ha)			RATIO TINGKAT KERENTANAN GERAKAN TANAH (%)			RATIO TINGKAT KE- RENTANAN WILA- YAH KECAMATAN (%)		
			T	S	R	T	S	R	T	S	R
1.	Samigaluh	6622,25	3783,20	2837,96	0,94	51,33	20,18	0,01	57,13	42,86	0,01
2.	Girimulyo	5701,64	2128,44	3028,34	544,98	28,88	21,54	4,34	37,33	53,11	9,56
3.	Kokap	7271,39	965,54	4425,18	1550,94	13,10	31,47	12,35	13,28	63,75	22,34
4.	Kalibawang	5256,57	337,55	2456,10	2462,93	4,58	17,47	19,61	6,42	46,72	46,85
5.	Pengasih	5700,64	155,44	1120,57	4424,73	2,11	7,97	35,23	2,73	19,66	77,61
6.	Nanggulan	3767,73	-	192,58	3575,05	-	1,37	28,46	-	5,11	94,89
Jumlah			7370,17	14060,73	12559,57	100	100	100			

Sumber : Hasil analisis, 2003.

Gambar 4.6. dan Tabel IV.6, menunjukkan bahwa zona kerentanan gerakan tanah tinggi (T) mencakup 5 (lima) kecamatan di daerah penelitian (kecuali kecamatan Nanggulan) dengan luas 7.370,17 Ha (21,68 %); terluas terdapat di kecamatan Samigaluh seluas 3783,20 Ha dengan ratio tingkat kerentanan sebesar 51,33 % dan ratio wilayah kecamatan sebesar 57,13 % artinya 51,33 % area kerentanan gerakan tanah tinggi di daerah penelitian terdapat di kecamatan Samigaluh dan 57,13 % dari wilayah kecamatan Samigaluh merupakan area dengan tingkat kerentanan tinggi terhadap bencana alam gerakan tanah.

Zona kerentanan gerakan tanah tinggi ini, membentang dari bagian utara ke bagian tengah daerah penelitian; terutama terdapat di Kecamatan Samigaluh (51,33 %) pada sebagian besar desa Ngargosari, Gerbosari, Banjarsari dan Kebonharjo; bagian barat laut desa Sidoharjo; bagian barat desa Purwoharjo dan Pagerharjo; Kecamatan Girimulyo (28,88 %) pada sebagian besar desa Purwosari; bagian barat desa Pendoworejo; bagian utara desa Giripurwo; bagian utara dan barat desa Jatimulyo; Kecamatan Kokap (13,10 %) di bagian utara desa Hargotirto dan Hargowilis serta bagian tenggara desa Kalirejo; Kecamatan Kalibawang (4,58 %) pada bagian barat desa Banjarasri membentang ke

bagian barat desa Banjararum; *Kecamatan Pengasih* (2,11%) di bagian barat desa Sidomulyo.

Zona kerentanan gerakan tanah sedang (S) mencakup 6 (enam) wilayah kecamatan di daerah penelitian dengan total luas 14.060,73 Ha (41,37 %); terluas terdapat di kecamatan Kokap seluas 4.425,18 Ha dengan ratio tingkat kerentanan sebesar 31,47 % dan ratio terhadap wilayah kecamatan sebesar 63,75 %. Data tersebut berarti *31,47 % area kerentanan gerakan tanah sedang di daerah penelitian terdapat di kecamatan Kokap dan 63,75 % dari wilayah kecamatan Kokap merupakan area dengan tingkat kerentanan sedang terhadap bencana alam gerakan tanah.*

Zona kerentanan gerakan tanah sedang (S) yang merupakan zona kerentanan terluas (41,37 %), membentang dari bagian utara ke selatan bagian barat daerah penelitian dan terlihat seperti mem'buffer' atau melingkupi zona kerentanan tinggi (T); terutama terdapat di *Kecamatan Kokap* (31,47 %) pada sebagian besar desa Kalirejo; bagian selatan desa Hargotirto dan Hargowilis; bagian utara, timur dan barat desa Hargomulyo serta bagian barat desa Hargorejo; *Kecamatan Girimulyo* (21,54 %) pada sebagian besar desa Giripurwo dan Jatimulyo; bagian barat desa Purwosari dan bagian timur desa Pendoworejo; *Kecamatan Samigaluh* (20,18 %) pada sebagian besar desa Sidoharjo; bagian utara dan selatan desa Pagerharjo; bagian tengah desa Gerbosari serta bagian timur desa Purwoharjo; *Kecamatan Kalibawang* (17,47 %) pada sebagian besar desa Banjarasri dan Banjaroyo; bagian barat desa Banjarharjo dan bagian tengah desa Banjararum; *Kecamatan Pengasih* (7,97 %) pada sebagian besar desa Sidomulyo dan bagian barat laut desa Sendangsari; *Kecamatan Nanggulan* (1,37 %) tersebar di desa Banyuroto, Donomulyo, Tanjungharjo dan Kembang.

Adapun zona kerentanan gerakan tanah rendah (R) juga mencakup 6 (enam) kecamatan di daerah penelitian dengan total luas 12.559,57 Ha (36,95 %); terluas terdapat di kecamatan Pengasih seluas 4424,73 Ha dengan ratio tingkat kerentanan sebesar 35,23 % dan ratio terhadap wilayah kecamatan sebesar 77,61 %. Hal ini berarti, bahwa 35,23 % area kerentanan gerakan tanah sedang di daerah penelitian terdapat di kecamatan Pengasih dan 63,75 % dari wilayah kecamatan Pengasih merupakan area dengan tingkat kerentanan rendah terhadap bencana alam gerakan tanah.

Zona kerentanan gerakan tanah rendah (S) ini, hampir menempati seluruh bagian timur daerah penelitian membujur dari utara ke selatan; terutama terdapat di Kecamatan Pengasih (35,23 %) pada seluruh wilayah desa Tawangsari, Kedungsari, Margosari dan Pengasih; sebagian besar desa Karangsari dan Sendangsari serta bagian tengah dan tenggara desa Sidomulyo; Kecamatan Nanggulan (28,46 %) pada seluruh wilayah desa Wijimulyo dan Jatisarono; serta sebagian besar desa Kembang, Tanjungharjo, Donomulyo dan Banyuroto.

Plotting lokasi kejadian gerakan tanah (Gambar 3.13) pada peta zona kerentanan gerakan tanah (Gambar 4.6) di daerah penelitian memperlihatkan bahwa dari 18 lokasi kejadian gerakan tanah, 12 lokasi (66,67 %) masuk pada zona kerentanan gerakan tanah tinggi dan 6 lokasi lainnya (33,33 %) masuk pada zona kerentanan gerakan tanah sedang; berarti tidak ada satupun kejadian gerakan tanah terjadi pada zona kerentanan gerakan tanah rendah. Hal ini menunjukkan/membuktikan juga bahwa makin tinggi tingkat kerentanan gerakan tanah suatu daerah/wilayah akan makin tinggi pula kemungkinan terjadinya gerakan tanah. pada daerah/wilayah tersebut (lihat Gambar 4.6.a).

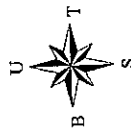
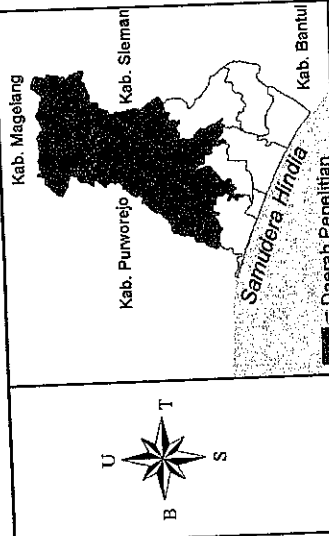
GAMBAR 4.8 a.

PETA HASIL OVERLAY ANTARA
PETA LOKASI KEJADIAN GERAKAN TANAH
DENGAN PETA ZONE KERENTANAN GERAKAN TANAH
DI DAERAH PENELITIAN

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- ⊙ Lokasi Kejadian Gerakan Tanah
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Batas Kabupaten
- Jalan Nasional
- Jalan Propinsi
- Sungai

Kerentanan Rendah
Kerentanan Sedang
Kerentanan Tinggi
Waduk Sermo



Sumber : Hasil Olahsan, 2003

MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

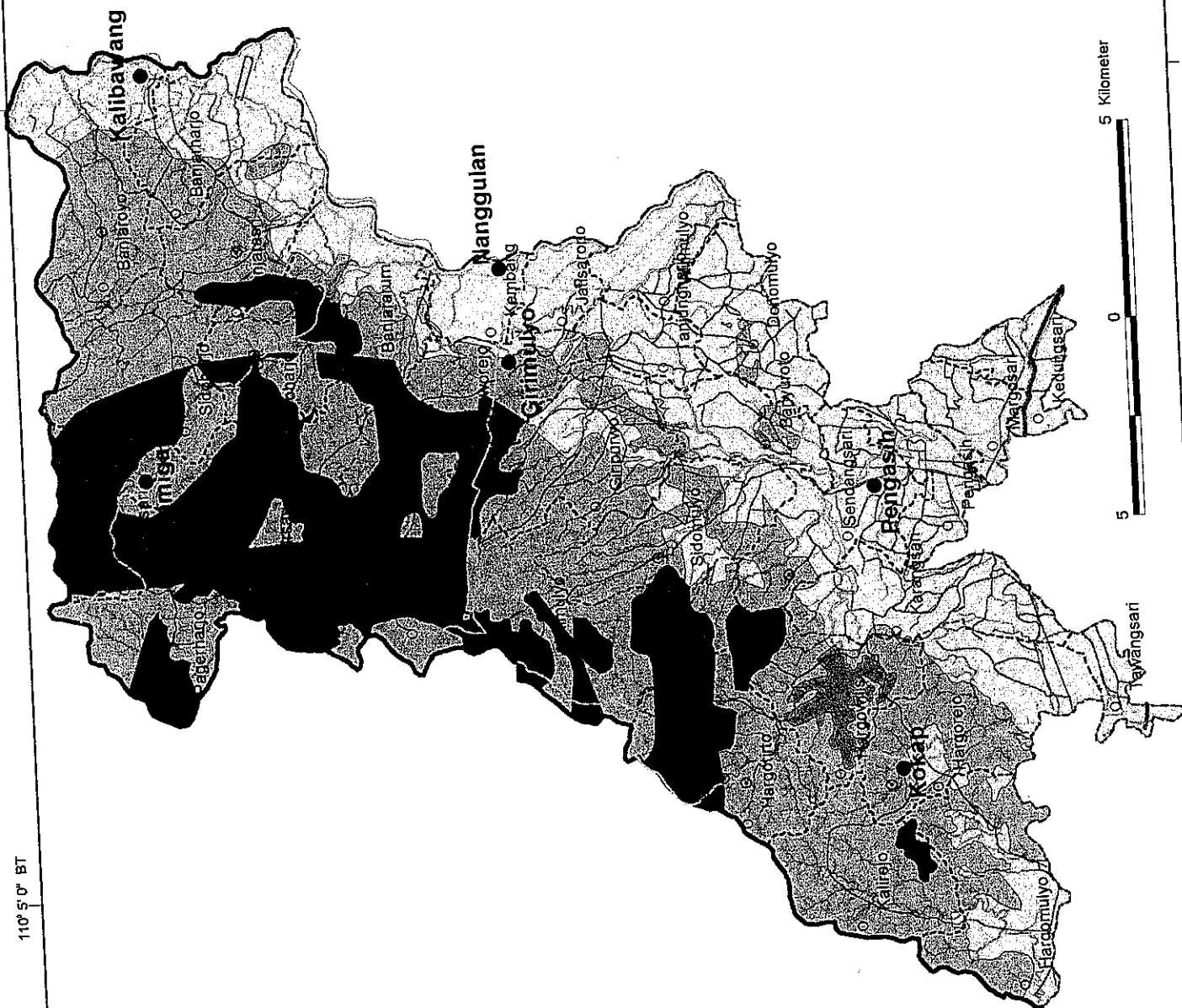


7° 50' 0" LS

7° 40' 0" LS

110° 15' 0" BT

110° 5' 0" BT



5 Kilometer



4.1.2. Analisis Tingkat Bahaya Gerakan Tanah

Analisis bahaya yang diakibatkan oleh kejadian gerakan tanah, adalah analisis yang memanfaatkan salah satu aspek kebencanaan yaitu berdasarkan pada pertimbangan zona kerentanan gerakan tanah, dikaitkan dengan aspek kehidupan penduduk yang kemungkinan terkena dampak (sering terkena dampak di daerah penelitian) yaitu aspek sosial-kependudukan (permukiman), prasarana fisik /transportasi (jalan) dan aktivitas ekonomi/mata pencaharian penduduk (persawahan).

Analisis dilakukan dengan cara tumpang susun ('overlay'), yaitu tumpang susun antara peta zona kerentanan gerakan tanah yang telah diperoleh pada analisis sebelumnya (gambar 4.6.) dengan tiga peta fungsi pemanfaatan lahan yaitu peta permukiman (gambar 3.10), peta jalur jalan (gambar 3.11), dan peta persawahan (gambar 3.12). Adapun mekanisme analisisnya, pada prinsipnya sama dengan model analisis pada penentuan zona kerentanan gerakan tanah, namun disini overlay hanya terjadi untuk dua layer yaitu antara layer kerentanan gerakan tanah dengan layer masing-masing fungsi pemanfaatan lahan.

Dari analisis 'tumpangsusun' ini diperoleh peta tingkat bahaya untuk ketiga fungsi pemanfaatan lahan, yang dideliniasi dalam 3 (tiga) tingkat bahaya yaitu bahaya rendah, bahaya sedang dan bahaya tinggi. Kemudian dengan analisis kuantitatif terhadap data atribut dari peta tingkat bahaya tersebut, dapat diketahui luas bahaya dan ratio bahaya terhadap masing-masing fungsi pemanfaatan lahan yaitu terhadap fungsi permukiman, fungsi persawahan dan fungsi jalan serta terhadap wilayah kecamatan, atas dasar tingkatan bahayanya.

4.1.2.1. Analisis Tingkat Bahaya Untuk Permukiman

Analisis tingkat bahaya untuk permukiman dilakukan dengan meng'overlay' antara peta zone kerentanan gerakan tanah (gambar 4.6) dan peta permukiman (gambar 3.10), proses ini menghasilkan peta tingkat bahaya untuk permukiman di daerah penelitian, yang terdeliniasi dalam 3 (tiga) tingkatan bahaya yaitu permukiman bahaya rendah, permukiman bahaya sedang dan permukiman bahaya tinggi.

Permukiman bahaya rendah merupakan poligon atau area hasil deliniasi zone kerentanan gerakan tanah rendah terhadap area permukiman, permukiman bahaya sedang merupakan poligon atau area hasil deliniasi zone kerentanan gerakan tanah sedang terhadap area permukiman dan permukiman bahaya tinggi merupakan poligon atau area hasil deliniasi zone kerentanan gerakan tanah tinggi terhadap area permukiman. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.7. dan Tabel IV.7.

Gambar 4.7. dan Tabel IV.7, menunjukkan bahwa tingkat bahaya tinggi (T) untuk permukiman tersebar pada 4 (empat) kecamatan yaitu kecamatan Samigaluh, Girimulyo, Kokap dan Kalibawang, pada permukiman di lereng-lereng perbukitan dengan kemiringan yang besar (25° - 45° dan $> 45^{\circ}$), terutama di sekitar jalur jalan, baik pada bagian tebing atas jalan ataupun tebing bawah yang umumnya melembah miring kearah sungai.

Area tingkat bahaya tinggi ini, terluas terdapat di *Kecamatan Samigaluh* seluas 883,94 Ha atau 50,25 % dari luas permukiman di kecamatan Samigaluh (13,35 % dari luas wilayah kecamatannya), menyebar di ketujuh desanya; *Kecamatan Girimulyo* 478,26 Ha (39,10%) tersebar di desa Purwosari, bagian barat desa Pendoworejo dan bagian utara desa Giripurwo; *Kecamatan Kokap* 117,92 Ha (7,96 %) sebagian besar di desa Hargotirto dan sedikit di desa Hargowilis; *Kecamatan Kalibawang* 49,70 Ha (3,08 %) di desa Banjararum dan Banjarasri.

GAMBAR 4.7



**TABEL IV.7. LUAS DAN RATIO BAHAYA GERAKAN TANAH PADA PERMUKIMAN
DI DAERAH PENELITIAN BERDASARKAN TINGKAT BAHAYA**

No	Kecamatan	Luas wilayah kecamatan (Ha)	Luas permukiman (Ha)	Luas bahaya permukiman (Ha)			Ratio area bahaya permukiman (%)			Ratio area bahaya permukiman wilayah kecamatan (%)		
				T	S	R	T	S	R	T	S	R
1.	Samigaluh	6622,25	1759,25	883,94	875,17	0,41	50,25	49,75	0,02	13,35	13,22	0,01
2.	Girimulyo	5701,64	1223,26	478,26	663,52	81,48	39,10	54,24	6,66	8,39	1,11	1,43
3.	Kokap	7271,39	1480,82	117,92	727,47	575,43	7,96	49,13	38,86	1,62	10,01	7,91
4.	Kalibawang	5256,57	1616,41	49,70	559,92	1006,78	3,08	34,64	62,29	0,95	10,65	19,15
5.	Pengasih	3767,73	1699,41	-	7,75	1691,66	-	0,45	99,54	-	0,21	44,90
6.	Nanggulan	5700,64	1020,46	-	21,42	999,04	-	2,10	97,90	-	0,38	17,53

Sumber : Hasil analisis, 2003.

Area tingkat bahaya sedang (S) untuk permukiman tersebar disemua kecamatan daerah penelitian (6 kecamatan); terluas terdapat di *Kecamatan Samigaluh* 875,17 Ha (49,75 %) tersebar di seluruh desanya, dimana area terluas di desa Sidoharjo dan Pagerharjo; *Kecamatan Kokap* seluas 727,47 Ha (49,13 %) tersebar di semua desanya (5 desa), dimana area terluas terdapat di desa Kalirejo dan desa Hargotirto; *Kecamatan Girimulyo* seluas 663,52 Ha (54,24%) tersebar disemua desanya (4 desa), area terluas terdapat di desa Pendoworejo dan Purwosari; *Kecamatan kalibawang* seluas 559,92 Ha (34,64 %) tersebar di semua desanya (4 desa) dimana area terluasnya terdapat di desa Banjarasri dan Banjararum; *Kecamatan Nanggulan* seluas 21,42 Ha (2,10 %) hanya terdapat di desa Tanjungharjo; *Kecamatan Pengasih* seluas 7,75 Ha (0,45 %) terdapat di desa Sidomulyo.

Area tingkat bahaya rendah (R) untuk permukiman hampir melingkupi seluruh bagian timur daerah penelitian sebelah barat lembah Sungai Progo, membentang dari utara ke selatan pada permukiman penduduk di pusat-pusat desa dan kecamatan, sekitar jalur jalan dan daerah-daerah dengan topografi yang relatif datar-landai (0° - 8° dan 8° - 15°).

Permukiman dengan tingkat bahaya rendah ini, area terluasnya di *Kecamatan Pengasih* seluas 1691,66 Ha dan menempati 99,54 % dari area permukiman di kecamatan tersebut; *Kecamatan Kalibawang* seluas 1006,78 Ha dan menempati 62,29 % area permukiman di kecamatan itu, terutama permukiman di sepanjang jalan propinsi yang menuju ke wilayah Kabupaten Magelang; *Kecamatan Nanggulan* seluas 999,04 Ha dan menempati 97,90 % dari area permukimannya yang terutama menempati area-area sekitar jalur jalan ; *Kecamatan Kokap* seluas 575,43 Ha dan menempati 38,86 % luas permukimannya, terdapat di bagian tenggara desa Hargorejo dan desa Hargomulyo; *Kecamatan Girimulyo* seluas 81,48 Ha dan menempati 6,66 % area permukimannya, terdapat di desa Pendoworejo dan Giripurwo; *Kecamatan Samigaluh* terdapat 0,41 Ha dan hanya menempati 0,02 % area permukiman di kecamatan tersebut.

4.1.2.2. Analisis Tingkat Bahaya Untuk Persawahan

Analisis tingkat bahaya untuk persawahan dilakukan dengan meng'overlay' antara peta zone kerentanan gerakan tanah (gambar 4.6) dan peta persawahan (gambar 3.12), namun yang dianalisis adalah luas persawahan secara keseluruhan belum berdasarkan tingkat produktivitasnya. Proses ini menghasilkan peta tingkat bahaya untuk persawahan yang terdeliniasi dalam 3 (tiga) tingkatan bahaya yaitu persawahan bahaya rendah, sedang dan tinggi.

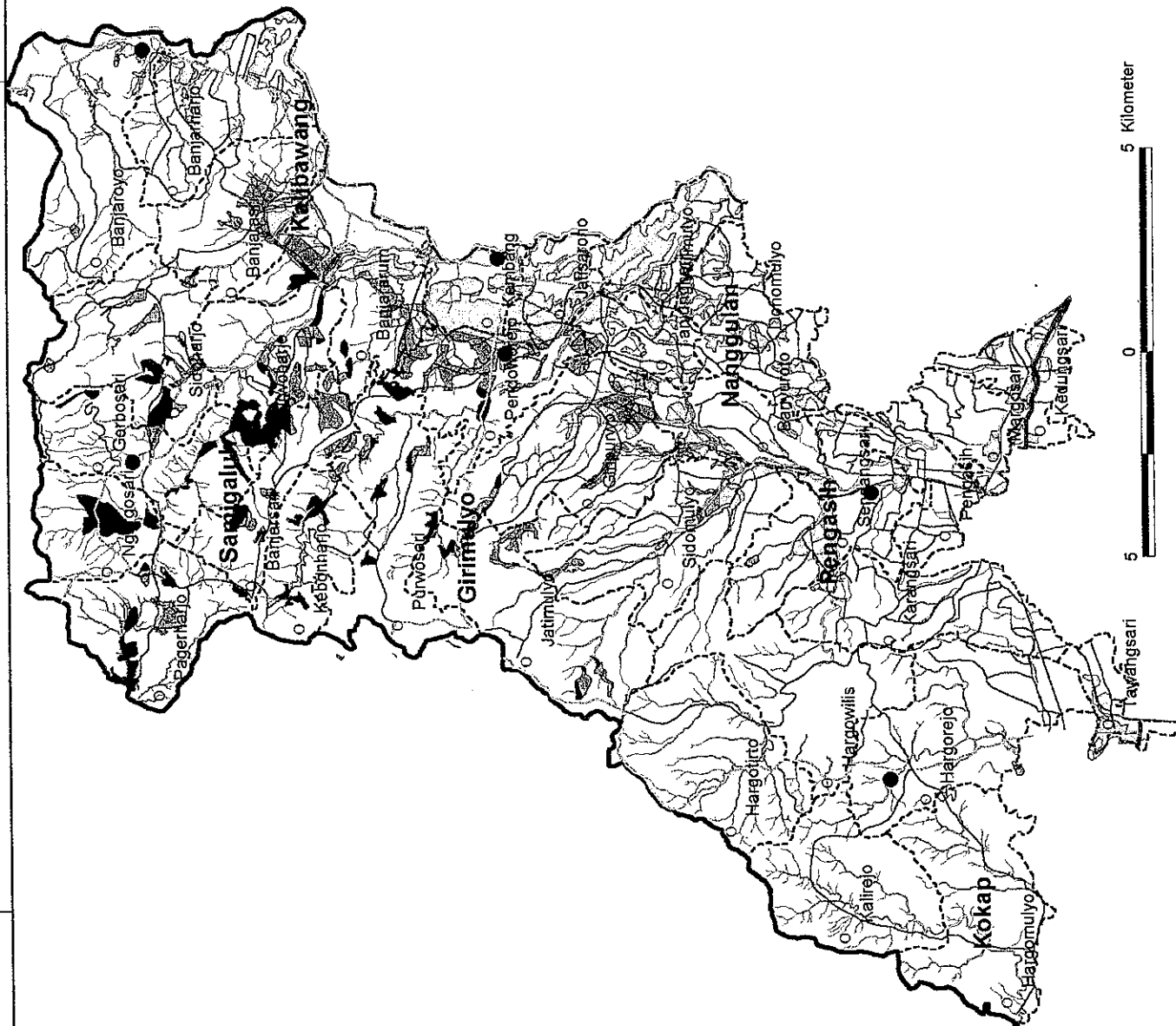
Persawahan bahaya rendah merupakan hasil deliniasi zone kerentanan gerakan tanah rendah pada area persawahan, persawahan bahaya sedang merupakan hasil deliniasi zone kerentanan gerakan tanah sedang pada area persawahan dan persawahan bahaya tinggi merupakan hasil deliniasi zone kerentanan gerakan tanah tinggi pada area persawahan di daerah penelitian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.8. dan Tabel IV.8.

110° 15' 0" BT

110° 5' 0" BT

7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS



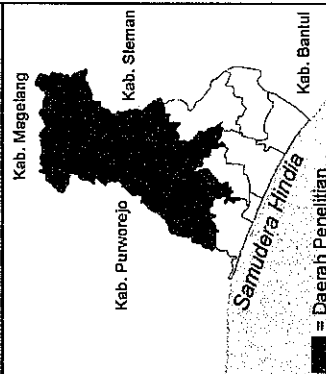
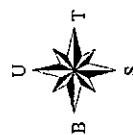
5 0 5 Kilometer

GAMBAR 4.8

**PETA BAHAYA UNTUK PERSAWAHAN
DI DAERAH PENELITIAN**

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Jalan Kabupaten
- Jalan Nasional
- Jalan Propinsi
- Sungai
- Persawahan bahaya rendah
- Persawahan bahaya sedang
- Persawahan bahaya tinggi



Sumber : Hasil Analisis Peta Kerenatan dan
Peta Penggunaan Lahan, 2003



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

**TABEL IV.8. LUAS DAN RATIO BAHAYA GERAKAN TANAH PADA PERSAWAHAN
DI DAERAH PENELITIAN BERDASARKAN TINGKAT BAHAYA**

No	Kecamatan	Luas wilayah kecamatan (Ha)	Luas persawahan (Ha)	Luas bahaya persawahan (Ha)			Ratio area bahaya persawahan (%)			Ratio area bahaya persawahan wilayah kecamatan (%)		
				T	S	R	T	S	R	T	S	R
1.	Samigaluh	6622,25	817,97	478,91	339,06	-	58,5	41,45	-	7,23	5,12	-
2.	Girimulyo	5701,64	791,41	109,19	440,47	241,84	5	55,66	30,56	1,92	7,73	4,24
3.	Kokap	7271,39	16,21	-	5,45	10,77	13,8	33,62	66,38	-	0,08	0,15
4.	Kalibawang	5256,57	818,95	36,81	234,80	547,36	0	28,67	66,83	0,70	4,47	10,41
5.	Pengasih	3767,73	559,02	0,05	44,04	514,99	-	7,88	92,11	0,00	1,17	13,67
6.	Nanggulan	5700,64	1154,0	-	30,88	1123,10	4,50	2,68	97,32	-	0,54	19,70

Sumber : -Hasil analisis, 2003.

Gambar 4. 8. dan Tabel IV.8 menunjukkan, persawahan yang masuk pada area tingkat bahaya tinggi (T) terdapat di 4 (empat) kecamatan yaitu kecamatan Samigaluh, Girimulyo, Kalibawang dan Pengasih dengan luas keseluruhan 624,96 Ha; terluas terdapat di *Kecamatan Samigaluh* seluas 478,91 Ha yang menempati 58,55 % area persawahan di kecamatan itu dan tersebar di semua desanya (7 desa); *Kecamatan Girimulyo* 109,19 Ha menempati 13,80 % area persawahannya dan terluas di desa Purwosari; *Kecamatan Kalibawang* seluas 36,81 Ha yang menempati 4,50 % area persawahan di kecamatan ini pada desa Banjararum dan desa Banjarasri; *Kecamatan Pengasih* hanya seluas 0,05 Ha atau 0,01 % dari luas persawahannya, terdapat di desa Sidomulyo.

Persawahan dengan tingkat bahaya sedang (S) tersebar di seluruh kecamatan di daerah penelitian dengan luas 1094,70 Ha; terluas di *Kecamatan girimulyo* seluas 440,47 Ha menempati 55,66 % area persawahannya tersebar di keempat desanya, dimana yang terluas terdapat di bagian timur desa Pendoworejo; *Kecamatan samigaluh* 339,06 Ha, menempati 41,45 % area persawahannya tersebar diseluruh desanya kecuali desa

Ngargosari dan area yang luas terdapat pada bagian selatan desa Purwoharjo, bagian tenggara desa Banjarsari dan tersebar di desa Sidoharjo; *Kecamatan Kalibawang* seluas 234,80 Ha menempati 28,67 % area persawahannya, tersebar di 3 desa yaitu desa Banjararum, Banjarasri dan Banjaroyo, dimana area terluas terdapat di desa Banjararum; *Kecamatan Pengasih* 44,04 Ha dan menempati 7,88 % area persawahannya, terdapat di desa Sidomulyo dan desa Sendangsari; *Kecamatan Nanggulan* seluas 30,88 Ha menempati 2,68 % area persawahannya, terdapat di desa Tanjungharjo dan desa Kembang; *Kecamatan Kokap* seluas 5,45 Ha menempati 33,62 % luas persawahan di kecamatan tersebut dan hanya terdapat di bagian selatan desa Hargorejo.

Persawahan dengan tingkat bahaya rendah (R) terdapat di 5 (lima) kecamatan daerah penelitian kecuali kecamatan Samigaluh, dengan luas keseluruhan 2438,06 Ha atau menempati 58,64 % area persawahan daerah penelitian; terluas di *Kecamatan Nanggulan* seluas 1123,10 Ha menempati 97,32 % area persawahan di kecamatan itu, tersebar hampir merata diseluruh desanya (6 desa); *Kecamatan Kalibawang* seluas 547,36 Ha menempati 66,83 % area persawahannya, tersebar di semua desa (4 desa) terutama desa Banjarharjo, Banjarasri dan Banjararum; *Kecamatan Pengasih* seluas 514,99 Ha menempati 92,11 % area persawahan di kecamatan itu, tersebar di semua desanya (7 desa) terutama di desa Tawangsari, Kedungsari Margosari, Sendangsari dan Sidomulyo; *Kecamatan Girimulyo* seluas 241,84 Ha dan menempati 30,56 % area persawahannya, terdapat di desa bagian timur desa Pendoworejo dan bagian selatan desa Giripurwo; *Kecamatan Kokap* seluas 10,77 Ha menempati 66,38 % area persawahan di kecamatan tersebut, terdapat di desa Hargomulyo bagian timur berbatasan dengan desa Hargorejo.

4.1.2.3. Analisis Tingkat Bahaya Untuk Jalan

Analisis tingkat bahaya untuk jalur jalan dilakukan dengan meng'overlay' antara peta zone kerentanan gerakan tanah (gambar 4.6) dan peta status jalan yang telah di'buffer' sesuai lebarnya masing-masing sehingga sudah dalam bentuk poligon (gambar 3.12); dalam proses overlay ini yang dianalisis adalah luasan/poligon jalan secara umum belum berdasarkan statusnya. Analisis ini menghasilkan peta tingkat bahaya untuk jalur jalan di daerah penelitian, yang terdeliniasi dalam 3 (tiga) tingkatan bahaya yaitu jalan bahaya rendah, jalan bahaya sedang dan jalan bahaya tinggi.

Jalan bahaya rendah merupakan deliniasi zone kerentanan gerakan tanah rendah terhadap luasan jalan di daerah penelitian, jalan bahaya sedang merupakan deliniasi zone kerentanan gerakan tanah sedang terhadap luasan jalan di daerah penelitian dan jalan bahaya tinggi merupakan deliniasi zone kerentanan gerakan tanah tinggi terhadap luasan jalan di daerah penelitian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel IV.9. dan Gambar 4.9. di bawah ini.

TABEL IV.9. LUAS DAN RATIO BAHAYA GERAKAN TANAH PADA JALUR JALAN DI DAERAH PENELITIAN BERDASARKAN TINGKAT BAHAYA

No	Kecamatan	Luas wilayah kecamatan (Ha)	Luas jalur jalan (Ha)	Luas bahaya jalur jalan (Ha)			Ratio area bahaya jalur jalan (%)			Ratio area bahaya jalur jalan wilayah kecamatan (%)		
				T	S	R	T	S	R	T	S	R
1.	Samigaluh	6622,25	44,32	21,19	23,13	-	47,81	52,19	-	0,32	0,35	-
2.	Girimulyo	5701,64	41,45	12,67	23,10	5,68	30,57	55,73	13,70	0,22	0,41	0,10
3.	Kokap	7271,39	35,23	3,23	17,09	14,91	9,17	48,51	42,32	0,04	0,24	0,24
4.	Kalibawang	5256,57	38,42	0,16	15,82	22,44	0,42	41,18	58,41	0,00	0,30	0,43
5.	Pengasih	3767,73	84,42	-	9,71	74,71	-	11,50	88,50	-	0,26	1,98
6.	Nanggulan	5700,64	50,55	-	2,75	47,80	-	5,44	94,56	-	0,05	0,84

Sumber : -Hasil analisis, 2003

110° 5' 0" BT

110° 15' 0" BT

7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS

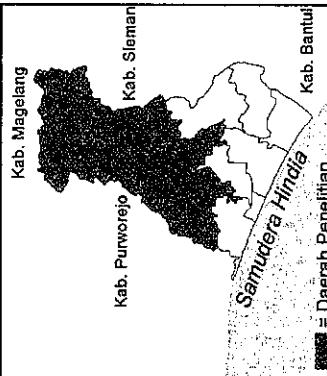
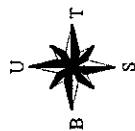
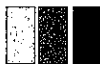


GAMBAR 4.9 **PETA BAHAYA UNTUK JALAN** **DI DAERAH PENELITIAN**

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- - - - - Batas Kecamatan
- ~~~~~ Sungai

- Jalan bahaya rendah
- Jalan bahaya sedang
- Jalan bahaya tinggi



Sumber : Hasil Analisis Peta Kerenatan
dan Peta Status Jalan, 2003



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

Gambar 4.9. dan Tabel IV.9 menunjukkan, area jalan yang berada pada tingkat bahaya tinggi (T) terdapat di 4 (empat) kecamatan daerah penelitian yaitu kecamatan Samigaluh, Girimulyo, Kokap dan Kalibawang dengan luas keseluruhan 37,25 Ha atau 12,65 % dari luas jalan di daerah penelitian; terluas di *Kecamatan Samigaluh* seluas 21,19 Ha menempati 47,81 % area jalan di kecamatan itu, terdapat pada semua desanya; *Kecamatan Girimulyo* seluas 12,67 Ha menempati 30,57 % area jalannya terdapat di keempat desa dan terpanjang/terluas berada di desa Purwosari; *Kecamatan Kokap* seluas 3,23 Ha menempati 9,17 % area jalannya, terdapat di desa Hargotirto dan Hargowilis; *Kecamatan Kalibawang* seluas 0,16 Ha dan hanya menempati 0,42 % dari area jalan yang ada di kecamatan itu dan terdapat di bagian barat desa Banjararum.

Jalan yang masuk pada area tingkat bahaya sedang (S) terdapat di semua kecamatan dengan luas keseluruhan 91,60 Ha atau 31,12 % dari luas jalan di daerah penelitian, terluas di *Kecamatan Samigaluh* seluas 23,13 Ha menempati 52,19 % area jalan di kecamatan itu terdapat di semua desa (6 desa) kecuali desa Kebonharjo dan terluas di desa Sidoharjo; *Kecamatan Girimulyo* seluas 23,10 Ha menempati 55,73 % area jalannya, tersebar di semua desanya dan terluas terdapat di desa Giripurwo; *Kecamatan Kokap* 17,09 Ha menempati 48,51 % area jalannya tersebar disemua desanya (5 desa) dan terluas terdapat di desa Hargotirto; *Kecamatan Kalibawang* 15,82 Ha menempati 41,18 % area jalannya, tersebar disemua desanya dan terluas berada di desa Banjaroyo; *Kecamatan Pengasih* seluas 9,71 Ha menempati 11,50 % area jalannya, tersebar di desa Sidomulyo, Karang Sari dan Sendangsari, dimana terluas terdapat di desa Sidomulyo; *Kecamatan Nanggulan* seluas 2,75 Ha menempati 5,44 % area jalan di kecamatan tersebut, terdapat di desa Banyuroto, Donomulyo dan Tanjungharjo, terluas di desa Banyuroto.

4.1.3. Analisis Tingkat Resiko Gerakan Tanah

Penentuan tingkat resiko gerakan tanah, didasari oleh keterkaitan antara tingkat bahaya dengan kemungkinan besarnya kerugian yang berupa korban jiwa maupun harta benda (magnitude) apabila gerakan tanah terjadi pada lingkungan fisik/kehidupan penduduk (fungsi pemanfaatan lahan) yang mungkin terkena dampak (elemen yang beresiko) pada kondisi yang lebih spesifik (specific condition) yaitu fungsi permukiman berdasarkan pada tingkat kepadatan penduduknya (kepadatan tinggi, kepadatan sedang, kepadatan rendah), fungsi transportasi/jalan berdasarkan pada statusnya (jalan nasional, jalan propinsi, jalan kabupaten) dan fungsi persawahan berdasarkan tingkat produktivitasnya (panen 2 kali padi + palawija atau lebih, panen 1 kali padi + palawija, panen 1 kali padi).

Peta tingkat bahaya yang telah diperoleh dari tahap analisis sebelumnya (Peta tingkat bahaya untuk permukiman, Peta tingkat bahaya untuk persawahan, Peta tingkat bahaya untuk jalan) kemudian 'ditumpang susunkan' dengan 3 (tiga) peta fungsi pemanfaatan lahan yang telah 'distratakan' menurut karakteristiknya masing-masing (kondisi spesifik) yaitu Peta tingkat kepadatan permukiman penduduk, Peta tingkat produktivitas persawahan dan Peta status jalan di daerah penelitian.

Analisis ini akan mendapatkan peta tingkat resiko untuk permukiman, peta tingkat resiko untuk persawahan dan peta tingkat resiko untuk jalan. Kemudian dengan analisis kuantitatif terhadap data atribut peta-peta tingkat resiko tersebut, dapat diketahui jumlah dan ratio penduduk, luas dan ratio persawahan serta luas dan ratio jalan yang masuk dalam kategori beresiko tinggi, sedang atau rendah.

4.1.3.1. Analisis Tingkat Resiko Untuk Permukiman

Analisis tingkat resiko untuk permukiman dilakukan dengan meng'overlay' antara peta tingkat bahaya untuk permukiman (gambar 4.7) dengan obyek analisis area tingkat bahaya tinggi dan peta tingkat kepadatan penduduk permukiman (gambar 3.10.a), proses ini menghasilkan peta tingkat resiko untuk permukiman di daerah penelitian, yang terdeliniasi hanya dalam 2 (dua) tingkatan resiko yaitu permukiman resiko rendah dan permukiman resiko sedang.

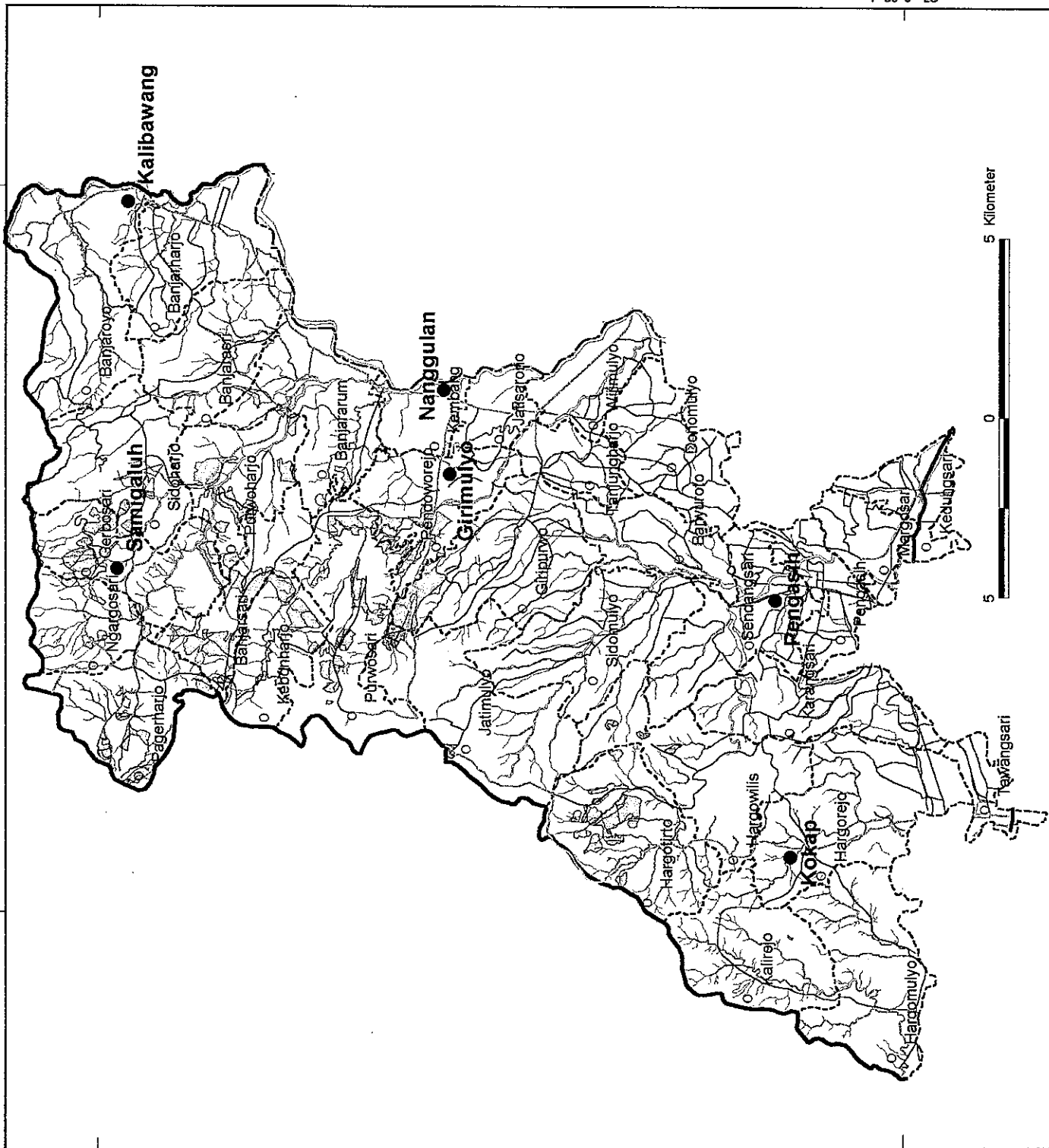
Permukiman resiko rendah merupakan hasil deliniasi area permukiman bahaya tinggi terhadap area kepadatan penduduk permukiman rendah dan permukiman resiko sedang merupakan hasil deliniasi area permukiman bahaya tinggi terhadap area kepadatan penduduk permukiman sedang . Tidak adanya area permukiman resiko tinggi, tentunya karena dalam proses 'overlay' tidak ada area/poligon dari permukiman bahaya tinggi yang berpotongan dengan area/poligon kepadatan penduduk permukiman tinggi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.10. dan Tabel IV.10.

110° 15' 0" BT

110° 5' 0" BT

7° 40' 0" LS

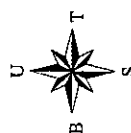
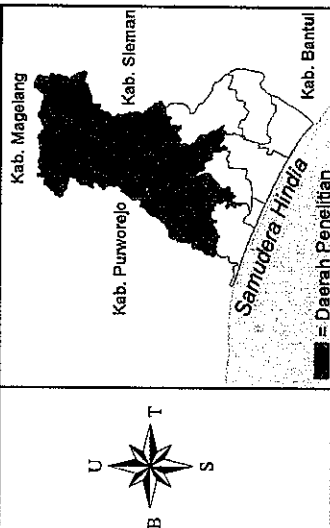
7° 50' 0" LS



GAMBAR 4.10
PETA RESIKO UNTUK PERMUKIMAN

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Batas Kabupaten
- Jalan Nasional
- Jalan Propinsi
- Sungai
- Permukiman resiko rendah
- Permukiman resiko sedang



Sumber : Hasil Analisis Peta Bahaya Untuk Permukiman, 2003



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

**TABEL IV.10. LUAS, JUMLAH PENDUDUK DAN RATIO RESIKO GERAKAN TANAH
UNTUK PERMUKIMAN DI DAERAH PENELITIAN**

No	Kecamatan /Desa	Luas Permukiman (Ha)	Jumlah Penduduk Permukiman (Jiwa)	Kepadatan Rata- Rata Permukiman (Jiwa/Ha)	Luas Permukiman Pada Tingkat Resiko (Ha)		Jumlah Penduduk Permukiman Pada Resiko (Jiwa)		Ratio Luas Permukiman Pada Resiko (%)		Ratio Jumlah Penduduk Permukiman Pada Resiko (%)	
					S	R	S	R	S	R	S	R
I	Samigaluh :											
1	Kebonharjo	123,38	2.949	23,90	-	114,55	-	2.738	-	92,84	-	92,85
2	Banjarsari	378,44	3.862	10,21	-	210,36	-	2.148	-	55,59	-	55,62
3	Purwoharjo	252,46	4.133	16,37	-	165,40	-	2.708	-	65,52	-	65,52
4	Sidoharjo	329,68	5.055	15,33	-	52,05	-	798	-	15,79	-	15,79
5	Gerbosari	256,70	5.316	20,55	-	171,50	-	3.525	-	66,81	-	66,31
6	Ngargosari	99,02	3.939	39,78	-	76,03	-	3.025	-	76,78	-	76,80
7	Pagerharjo	317,79	4.888	15,38	-	93,94	-	1.445	-	29,56	-	29,56
II	Kalibawang:											
8	Banjararum	526,56	9.828	18,64	-	42,14	-	786	-	8,00	-	8,00
9	Banjarasri	336,90	5.993	17,79	-	7,57	-	135	-	2,25	-	2,25
10	Banjarharjo	443,53	7.632	17,21	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Banjaroyo	309,53	8.978	29,01	-	-	-	-	-	-	-	-
III	Kokap:											
12	Hargomulyo	309,77	9.020	29,12	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Hargorejo	496,12	10.154	20,47	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Hargowilis	72,09	7.028	97,49	17,05	-	1.663	-	23,65	-	23,66	-
15	Kalirejo	268,19	5.949	22,18	-	0,82	-	19	-	0,31	-	0,32
16	Hargotirto	334,82	8.257	24,66	-	160,04	-	3.947	-	47,80	-	47,80
IV	Girimulyo:											
17	Jatimulyo	87,25	7.981	91,47	34,63	-	3.168	-	39,69	-	39,69	-
18	Giripurwo	343,40	8.457	24,63	-	121,4	-	2.991	-	35,35	-	35,37
19	Pendoworejo	325,11	6.373	19,60	-	104,36	-	2.046	-	32,10	-	32,10
20	Purwosari	467,50	5.588	11,95	-	217,85	-	2.604	-	46,60	-	46,60
V	Nanggulan:											
21	Banyuroto	93,97	4063	43,24	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Donomulyo	214,61	5898	27,48	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Wijimulyo	246,37	5720	23,22	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Tanjungharjo	98,47	4605	46,77	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Jatisarono	180,11	5396	29,96	-	-	-	-	-	-	-	-
26	Kembang	186,94	5099	27,28	-	-	-	-	-	-	-	-
VI	Pengasih:											
27	Tawang Sari	136,41	4.828	35,39	-	-	-	-	-	-	-	-
28	Karangsari	586,97	9.356	15,94	-	-	-	-	-	-	-	-
29	Kedungsari	371,85	4.298	11,56	-	-	-	-	-	-	-	-
30	Margosari	270,07	5.279	19,55	-	-	-	-	-	-	-	-
31	Pengasih	201,95	7.984	39,53	-	-	-	-	-	-	-	-
32	Sendangsari	108,02	9.289	85,21	-	-	-	-	-	-	-	-
33	Sidomulyo	24,14	5.795	240,06	-	-	-	-	-	-	-	-

Sumber : - Hasil Analisis, 2003

Gambar 4.10. dan Tabel IV.10 menunjukkan, bahwa di daerah penelitian hanya terdapat 2 (dua) tingkat resiko untuk permukiman yaitu permukiman resiko sedang (S) dan permukiman resiko rendah (R). Permukiman resiko sedang hanya terdapat pada dua kecamatan, masing-masing satu desa yaitu *Kecamatan Girimulyo* di desa Jatimulyo seluas 34,63 Ha dengan jumlah penduduk 3168 jiwa dan *Kecamatan Kokap* di desa Hargowilis seluas 17,05 Ha dengan penduduk berjumlah 1663 jiwa.

Permukiman resiko rendah (R) terdapat di 4 (empat) kecamatan yaitu *Kecamatan Samigaluh* di semua desanya (7 desa), dimana desa Gerbosari mempunyai jumlah penduduk beresiko terbanyak sejumlah 3525 jiwa pada area permukiman seluas 210,36 Ha; *Kecamatan Girimulyo* terdapat di 3 (tiga) desa, dimana jumlah penduduk beresiko terbanyak terdapat di desa Giripurwo sejumlah 2991 jiwa menempati area permukiman seluas 121,4 Ha; *Kecamatan Kokap* terdapat di 2 (dua) desa yaitu desa Hargotirto dengan jumlah penduduk beresiko sebanyak 3947 jiwa menempati area permukiman seluas 160,04 Ha dan desa Kalirejo dengan jumlah penduduk beresiko 19 jiwa menempati areal permukiman seluas 0,82 Ha; *Kecamatan Kalibawang* terdapat di 2 (dua) desa yaitu desa Banjararum dengan jumlah penduduk beresiko 786 jiwa, menempati area permukiman seluas 42,14 Ha dan desa Banjarasri dengan jumlah penduduk beresiko sebanyak 135 jiwa, menempati area permukiman seluas 7,57 Ha.

4.1.3.2. Analisis Tingkat Resiko Untuk Persawahan

Analisis tingkat resiko untuk persawahan dilakukan dengan meng'overlay' antara peta tingkat bahaya untuk persawahan (gambar 4.8) dengan obyek analisis area tingkat bahaya tinggi dan peta tingkat produktivitas persawahan (gambar 3.12.a), proses ini menghasilkan peta tingkat resiko untuk persawahan di daerah penelitian, yang terdeliniasi

hanya dalam 2 (dua)) tingkatan resiko yaitu permukiman resiko rendah dan permukiman resiko tinggi.

Persawahan resiko rendah merupakan hasil deliniasi area persawahan bahaya tinggi terhadap area persawahan dengan tingkat produktivitas rendah (panen 1 kali padi per tahun) dan persawahan resiko tinggi merupakan hasil deliniasi area persawahan bahaya tinggi terhadap area persawahan dengan tingkat produktivitas tinggi (panen 2 kali padi per tahun atau lebih). Tidak adanya area persawahan resiko sedang, tentunya karena dalam proses 'overlay' tidak ada area/poligon dari permukiman bahaya tinggi yang berpotongan dengan area/poligon persawahan tingkat produktivitas sedang (panen 1 kali padi + palawija per tahun). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel IV.11. dan Gambar 4.11.

TABEL IV.11. LUAS DAN RATIO RESIKO GERAKAN TANAH UNTUK PERSAWAHAN DI DAERAH PENELITIAN BERDASARKAN TINGKAT RESIKO

No	Kecamatan	Luas wilayah kecamatan (Ha)	Luas persawahan (Ha)	Luas resiko persawahan (Ha)			Ratio area resiko persawahan (%)			Ratio area resiko persawahan wilayah kecamatan (%)		
				T	S	R	T	S	R	T	S	R
1.	Samigaluh	6622,25	824,19	268,82	-	210,09	32,62	-	25,49	4,06	-	3,17
2.	Girimulyo	5701,64	791,41	10,19	-	99	1,29	-	12,51	0,18	-	1,74
3.	Kokap	7271,39	16,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	Kalibawang	5256,57	818,95	1,99	-	34,82	0,24	-	4,25	0,04	-	0,66
5.	Pengasih	3767,73	559,02	-	-	0,05	-	-	0,01	-	-	0,00
6.	Nanggulan	5700,64	1154,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sumber : -Hasil analisis, 2003.

Tabel IV.11. dan Gambar 4.11 menunjukkan, bahwa di daerah penelitian tidak ditemui area persawahan yang beresiko sedang (S), yang ada hanya persawahan resiko tinggi (T) dan persawahan resiko rendah (R). Persawahan dengan tingkat resiko tinggi terdapat pada 3 (tiga) kecamatan di daerah penelitian yaitu kecamatan Samigaluh,

Girimulyo dan Kalibawang dengan luas keseluruhan 281 Ha atau menempati 44,96 % area persawahan beresiko di daerah penelitian; terluas terdapat di *Kecamatan Samigaluh* seluas 268,82 Ha menempati 32,62 % area persawahan di kecamatan itu, tersebar di 5(lima) desa yaitu desaNgargosari, Sidoharjo, Purwoharjo, Banjarsari dan Gerbosari; *Kecamatan Girimulyo* seluas 10,19 Ha menempati 1,29 % area persawahannya, terdapat di desa Pendoworejo; *Kecamatan Kalibawang* seluas 1,99 Ha menempati 0,24 % area persawahan di kecamatan tersebut, terdapat di desa Banjararum.

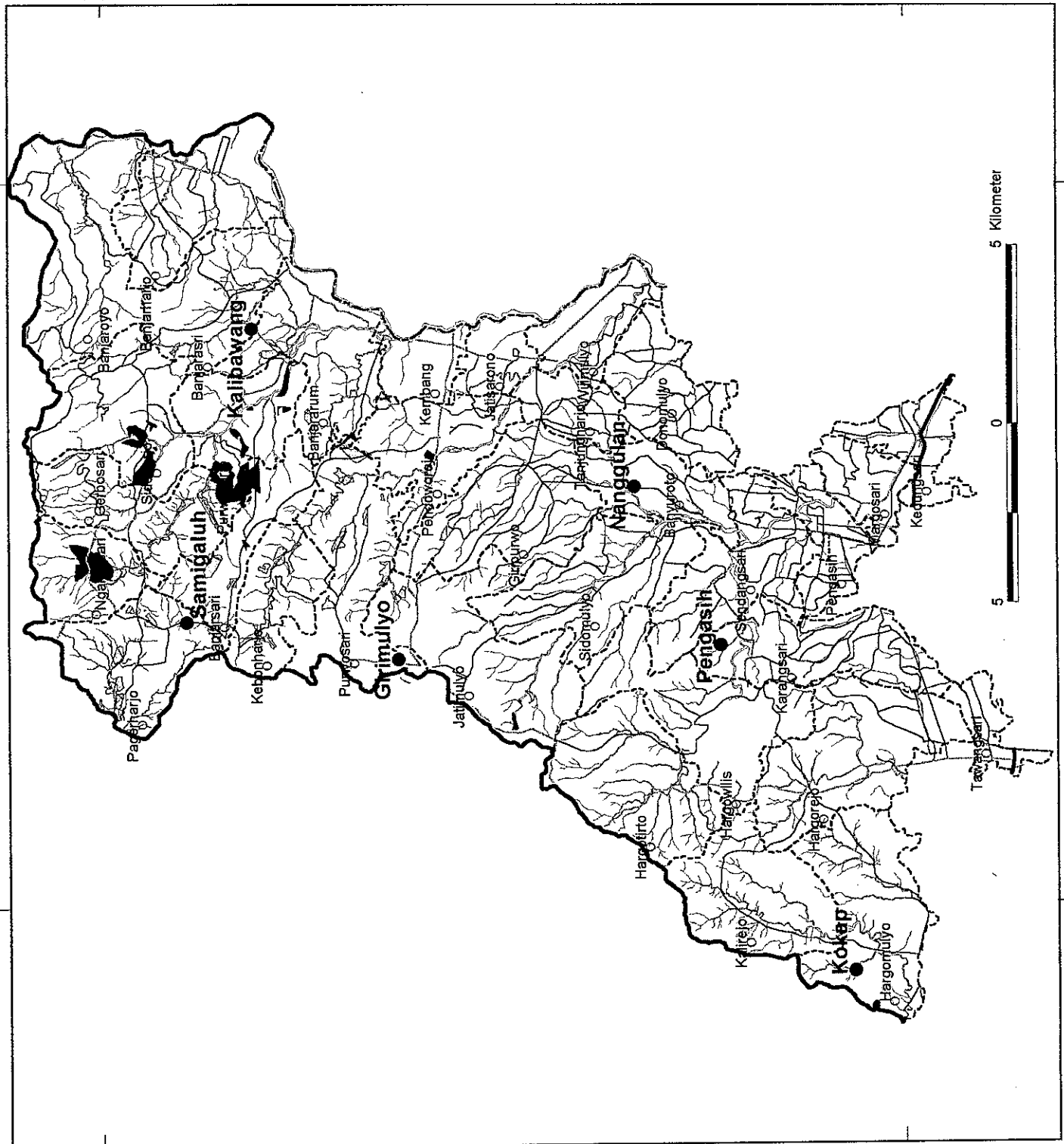
Persawahan dengan tingkat resiko rendah (R) terdapat di 4 (empat) kecamatan daerah penelitian yaitu kecamatan Samigaluh, Girimulyo, Kalibawang dan Pengasih dengan luas keseluruhan 343,96 Ha atau menempati 55,04 % area persawahan beresiko di daerah penelitian; terluas di *Kecamatan Samigaluh* seluas 210,09 Ha menempati 25,49 % area persawahan di kecamatan itu, tersebar disemua desanya (6 desa) kecuali desa Sidoharjo; *Kecamatan Girimulyo* seluas 99 Ha, menempati 12,51 % area persawahannya, tersebar di semua desanya (4 desa) dimana terluas terdapat di desa Purwosari; *Kecamatan Kalibawang* seluas 34,82 Ha menempati 4,25 % area persawahan di kecamatan tersebut, terdapat di desa Banjararum dan desa Banjarasri; *Kecamatan Pengasih* hanya seluas 0,05 Ha menempati 0,01 % (0,0089 %) area persawahan di kecamatan itu (tidak terlihat dalam peta).

110° 5' 0" BT

110° 15' 0" BT

7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS

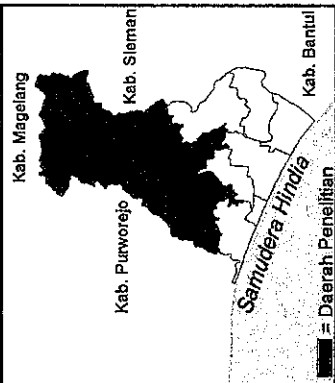
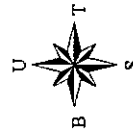


5 0 5 Kilometer

GAMBAR 4.11 **PETA RESIKO UNTUK PERSAWAHAN**

LEGENDA

- o Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- - - - Batas Kecamatan
- ===== Batas Propinsi
- ===== Jalan Kabupaten
- ===== Jalan Nasional
- ===== Jalan Propinsi
- ===== Sungai
- Persawahan resiko rendah
- Persawahan resiko tinggi



Sumber : Hasil Analisis Peta Bahaya Untuk Persawahan, 2003



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

4.1.3.3. Analisis Tingkat Resiko Untuk Jalan

Analisis tingkat resiko untuk jalan dilakukan dengan meng'overlay' antara peta tingkat bahaya untuk jalan (gambar 4.8) dengan obyek analisis area tingkat bahaya tinggi dan peta status jalan (gambar 3.11), proses ini menghasilkan peta tingkat resiko untuk jalan di daerah penelitian, yang terdeliniasi hanya dalam 2 (dua) tingkatan resiko yaitu jalan resiko rendah dan jalan resiko sedang

Jalan resiko rendah merupakan hasil deliniasi area jalan bahaya tinggi terhadap area jalan kabupaten dan jalan resiko sedang merupakan hasil deliniasi area jalan bahaya tinggi terhadap area jalan propinsi. Tidak adanya area jalan resiko tinggi, tentunya karena dalam proses 'overlay' tidak ada area/poligon dari jalan bahaya tinggi yang berpotongan dengan area/poligon jalan nasional. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada. Tabel IV.12 dan Gambar 4.12. di bawah ini.

TABEL IV.12. LUAS DAN RATIO RESIKO GERAKAN TANAH UNTUK JALUR JALAN DI DAERAH PENELITIAN BERDASARKAN TINGKAT RESIKO

No	Kecamatan	Luas wilayah kecamatan (Ha)	Luas jalur jalan (Ha)	Luas resiko jalur jalan (Ha)			Ratio area resiko jalur jalan (%)			Ratio area resiko jalur jalan wilayah kecamatan (%)		
				T	S	R	T	S	R	T	S	R
1.	Samigaluh	6622,25	44,32	-	4,88	16,31	-	11,02	36,80	-	0,07	0,25
2.	Girimulyo	5701,64	41,45	-	6,62	6,05	-	15,97	14,60	-	0,12	0,11
3.	Kokap	7271,39	35,23	-	0,83	2,4	-	2,36	6,80	-	0,01	0,03
4.	Kalibawang	5256,57	38,42	-	-	0,16	-	-	0,42	-	-	0,00
5.	Pengasih	3767,73	84,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.	Nanggulan	5700,64	50,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sumber : -Hasil analisis, 2003

Gambar 4.12. dan Tabel IV.12 menunjukkan, bahwa di daerah penelitian tidak ditemui area jalan yang beresiko tinggi (T), yang ada hanya jalan resiko sedang (S) dan jalan resiko rendah (R). Jalan dengan tingkat resiko sedang terdapat pada 3 (tiga) kecamatan di daerah penelitian yaitu kecamatan Samigaluh, Girimulyo dan Kokap, dengan luas keseluruhan 12,33 Ha (15,4125 km) atau menempati 33,10 % area jalan beresiko di daerah penelitian; terluas terdapat di *Kecamatan Girimulyo* seluas 6,62 Ha (8,275 km) menempati 15,97 % area jalan di kecamatan itu, terdapat di desa Pendoworejo, Purwosari dan Jatimulyo (bagian dari ruas jalan propinsi yang melalui ketiga desa tersebut); *Kecamatan Samigaluh* seluas 4,88 Ha (6,1 km) menempati 32,62 % area jalan di kecamatan itu, terdapat di desa Purwoharjo dan desa Ngargosari; *Kecamatan Kokap* seluas 0,83 Ha (1,0375 km) menempati 2,36 % area jalan di kecamatan tersebut, terdapat di desa Hargotirto yaitu pada ruas jalan propinsi yang menuju ke Kabupaten Purworejo.

Jalan dengan tingkat resiko rendah terdapat pada 4 (empat) kecamatan di daerah penelitian yaitu kecamatan Samigaluh, Girimulyo, Kokap dan Nanggulan, dengan luas keseluruhan 24,92 Ha (31,15 km) atau menempati 66,90 % area jalan beresiko di daerah penelitian; terluas terdapat di *Kecamatan Samigaluh* seluas 16,31 Ha (20,3875 km) menempati 38,80 % area jalan di kecamatan itu, terdapat semua desanya (7 desa) yaitu pada ruas-ruas jalan kabupaten; *Kecamatan Girimulyo* seluas 6,05 Ha (7,5625 km) menempati 14,60 % area jalan di kecamatan itu, terdapat di semua desanya (4 desa) dimana yang terpanjang di desa Purwosari; *Kecamatan Kokap* seluas 2,4 Ha (3 km) menempati 6,80 % area jalan di kecamatan itu, terdapat di desa Hargowilis dan desa Hargotirto; *Kecamatan Kalibawang* seluas 0,16 Ha (0,2 km) menempati 0,42 % area jalan di kecamatan tersebut, terdapat di bagian barat desa Banjararum berbatasan dengan desa Purwosari.

4.1.4. Analisis Penggunaan Lahan Atas Dasar Zona Kerentanan Gerakan Tanah

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pemanfaatan lahan yang ada sekarang (eksisting) terhadap zona kerentanan gerakan tanah. Hasil overlay antara peta penggunaan lahan dengan peta zona kerentanan gerakan tanah dapat dilihat pada Gambar 4.12.a. dan Tabel IV.12.a.

TABEL IV.12.a. LUASAN PENGGUNAAN LAHAN BERDASARKAN TINGKAT KERENTANAN GERAKAN TANAH

No.	Penggunaan Lahan	Kerentanan (Ha)		
		Tinggi	Sedang	Rendah
1.	Hutan Belukar	56,31	381,4	40,96
2.	Hutan Sejenis	52,80	351,08	106,48
3.	Kebun Campuran	3571,23	7106,82	4035,64
4.	Perairan Darat	110,58	260,22	579,27
5.	Permukiman	1589,76	2855,28	4355,88
6.	Persawahan	631,04	1094,69	2438,04
7.	Tegalan/Ladang	1358,55	2011,15	1001,17

Sumber : - Hasil Analisis, 2003.

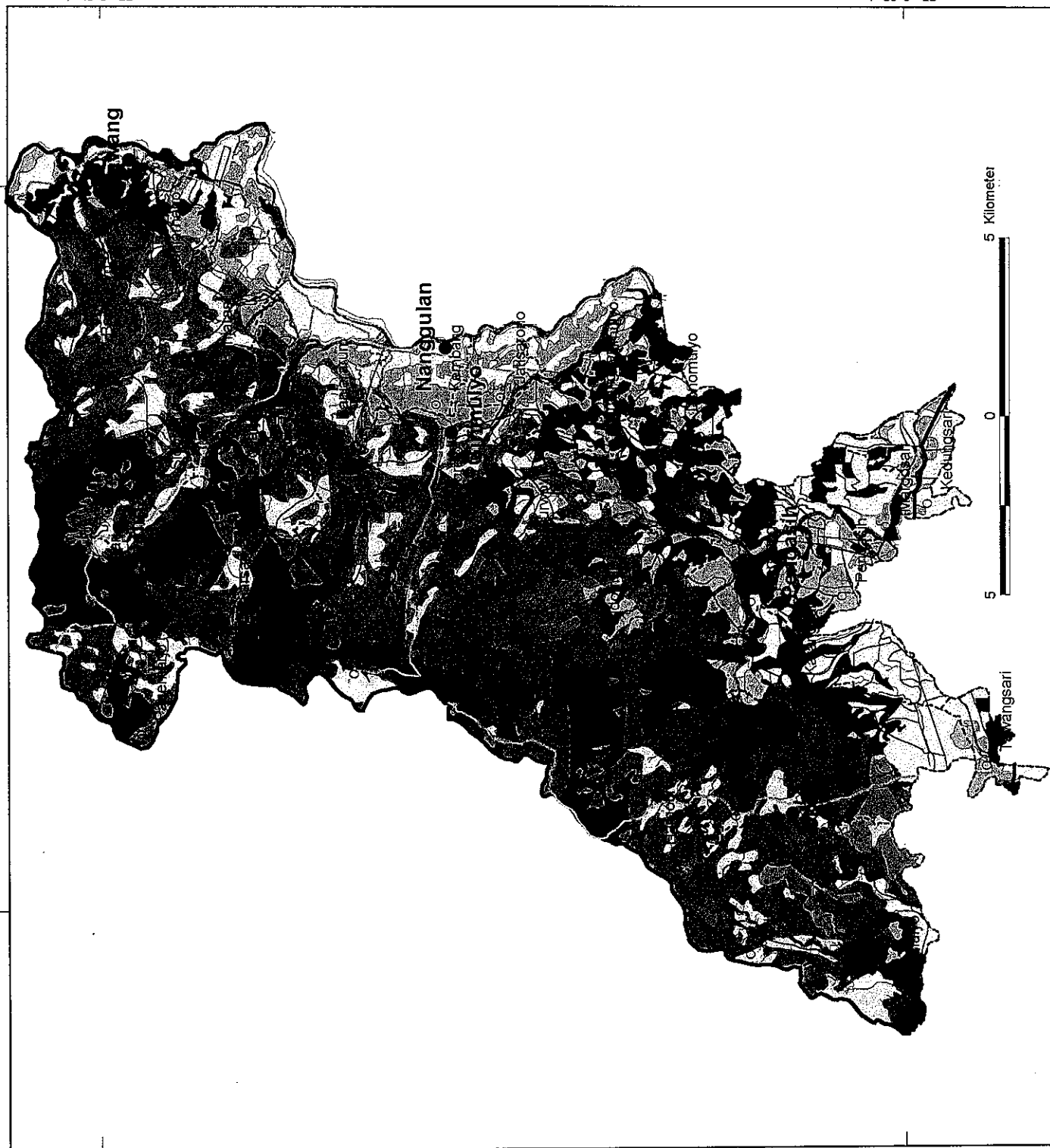
Gambar 12.a. dan Tabel 12.a. memperlihatkan adanya ketidaksesuaian atau ketidaktepatan penggunaan lahan jika ditinjau dari sudut kerentanan gerakan tanah yaitu terdapatnya berbagai fungsi pemanfaatan lahan pada zona kerentanan gerakan tanah tinggi, antara lain permukiman seluas 1.589,76 Ha dan persawahan seluas 631,04 Ha. Hal-hal seperti ini perlu diwaspadai dan ditangani dengan mengikuti arahan-arahan yang sesuai terhadap setiap pemanfaatan yang berada pada daerah rawan bencana dalam hal gerakan tanah. Hal tersebut juga menunjukkan bahwa upaya pengendalian penggunaan lahan perlu diupayakan dan dilakukan.

110° 5' 0" BT

110° 15' 0" BT

7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS

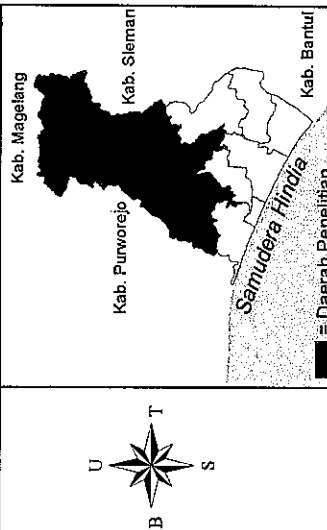


GAMBAR 4. 12 a.

PETA HASIL OVERLAY ANTARA
PETA ZONA KERENTANAN GERAKAN TANAH
DENGAN PETA PENGGUNAAN LAHAN

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Kabupaten
- - - Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Batas Desa
- Perairan Darat Kerentanan Rendah
- Perairan Darat Kerentanan Sedang
- Perairan Darat Kerentanan Tinggi
- Permukiman Kerentanan Rendah
- Permukiman Kerentanan Sedang
- Permukiman Kerentanan Tinggi
- Persawahan Kerentanan Rendah
- Persawahan Kerentanan Sedang
- Persawahan Kerentanan Tinggi
- Tegalan/Ladang Kerentanan Rendah
- Tegalan/Ladang Kerentanan Sedang
- Tegalan/Ladang Kerentanan Tinggi
- Belukar Kerentanan Rendah
- Belukar Kerentanan Sedang
- Belukar Kerentanan Tinggi
- Hutan Sejenis Kerentanan Rendah
- Hutan Sejenis Kerentanan Sedang
- Hutan Sejenis Kerentanan Tinggi
- Kebun Campuran Kerentanan Rendah
- Kebun Campuran Kerentanan Sedang
- Kebun Campuran Kerentanan Tinggi
- Waduk Sermo



Sumber : Hasil Olahan, 2003



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

4.1.5. Analisis Jenis/Tipe Gerakan Tanah

Analisis ini dilakukan dengan menginterpretasi data primer hasil survey dan pengamatan lapangan terhadap gerakan tanah yang telah terjadi ditambah dengan data sekunder hasil studi-studi sebelumnya di daerah penelitian, atas dasar karakteristik dari jenis-jenis gerakan tanah sesuai teori/literatur sehingga akan dapat diketahui jenis/tipe gerakan tanah untuk keperluan analisis/interpretasi cara pencegahan dan penanggulangan gerakan tanah dikaitkan dengan penggunaan lahan di daerah penelitian.

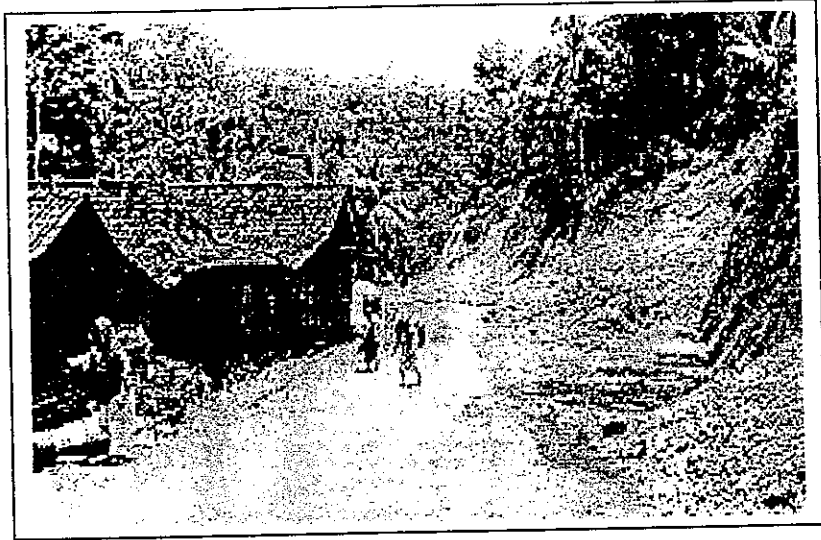
Hasil analisis, menunjukkan terdapat beberapa jenis/tipe gerakan tanah yang terjadi di daerah penelitian yaitu tipe longsoran (*slide*), jatuhnya batu (*rock fall*), nendatan (*slump*) dan rayapan (*creep*).

1. Longsoran (Slide)

Tipe gerakan tanah ini ditandai dengan ciri sebagai berikut:

- a. Terdapatnya gawir (*escarpment*) di bagian atas longsoran, yang menjadikan lereng terjal $>30^\circ$ atau sampai tegak lurus;
- b. Ditemukan saluran air yang berupa parit maupun alur pada bagian sisi longsoran, terdapat pada bagian tengah sampai bagian bawah (*toe*);
- c. Kedalaman material lapuk di atas bukit biasanya tipis $< 0,5$ m;
- d. Diketemukan material lapuk dengan kemiringan searah kemiringan lereng;
- e. Umumnya ditemui pada pinggir sungai, tebing terjal dan tebing jalan;
- f. Biasanya disusul dengan gerakan jatuhnya batu dari material yang teragregasi seperti breksi andesit;
- g. Terdapat aliran air yang keluar sebagai rembesan yang muncul antara material lapuk dan tidak lapuk, aliran air ini berfungsi sebagai penggelincir material yang jenuh di atasnya.

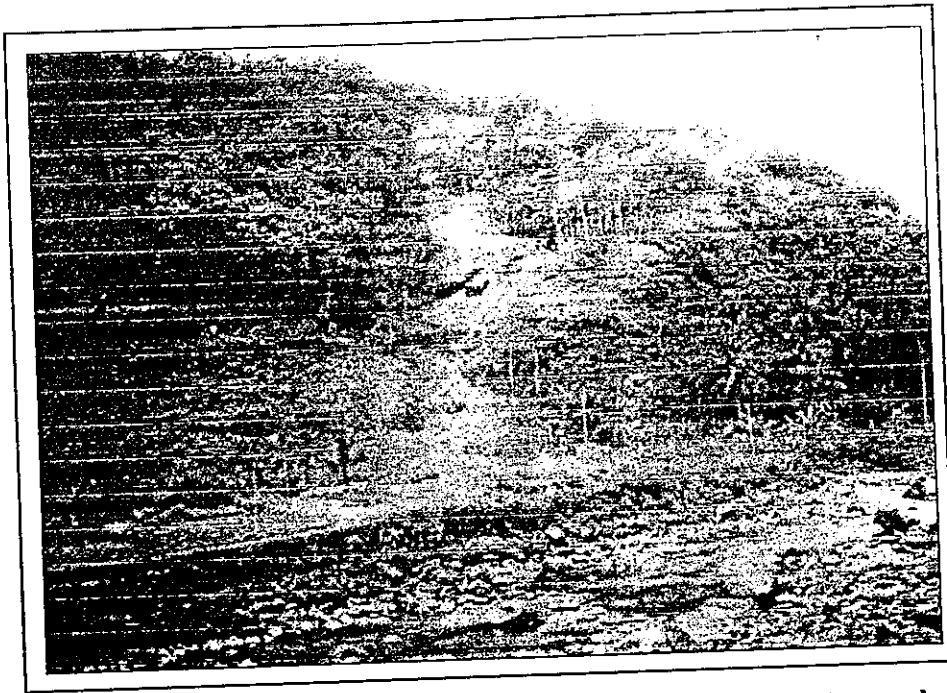
Contoh kenampakan gerakan tanah jenis/tipe longsoran (slide) yang terjadi di daerah penelitian sebagaimana disajikan pada Gambar 4.13, Gambar 4.14 dan Gambar 4.15.



Gambar 4.13. Kenampakan Gerakan Tanah Tipe Longsoran (Slide) di Desa Jatimulyo, Kecamatan Girimulyo



Gambar.4.14. Gerakan Tanah Tipe Slide di Jalur Jalan Propinsi Antara Kecamatan Kalibawang – Samigaluh.



Gambar 4.15. Gerakan Tanah Tipe Slide di Tepi Sungai Desa Purwoharjo, Kecamatan Samigaluh

2. Nendatan (Slump)

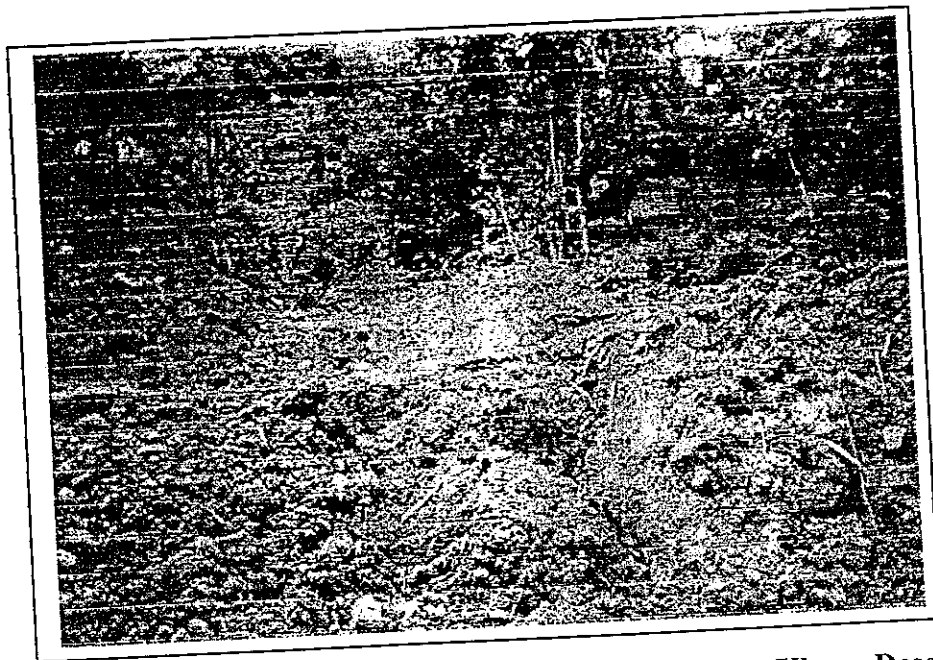
Ciri gerakan tanah tipe nendatan (slump) di daerah penelitian, ditandai dengan ;

- a. Gawir tidak terlalu terjal dibandingkan dengan *slide* ($<15^\circ$), walaupun di beberapa lokasi sangat terjal ;
- b. Mempunyai kenampakan bertingkat, dengan muncul gawir sekunder di bawah gawir primer (gawir paling atas) ;
- c. Bidang longsor kenampakannya seperti terputar (*rotation*) akibat gerakan material
- d. Kedalaman material lapuk sangat tebal, di bagian atas biasanya lebih dari 3 m, sehingga apabila terjadi hujan lebih lanjut akan berakibat terjadinya longsor dalam skala yang lebih luas ;
- e. Terdapat kumpulan pecahan/retakan/kekar pada batuan.

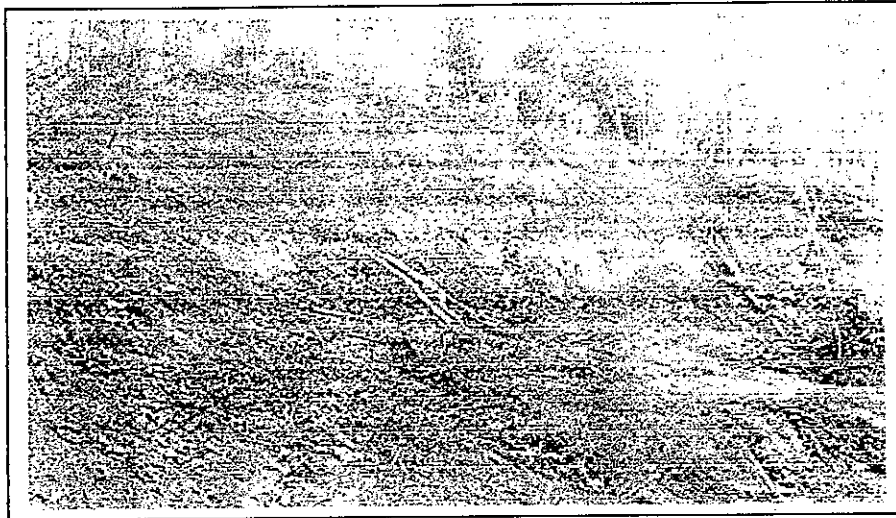
Contoh gerakan tanah tipe Nendatan(Slump) di daerah penelitian seperti pada Gambar 4.16, Gambar 4.17 dan Gambar 4.18.



Gambar 4.16. Gerakan Tanah Tipe Nendatan (Slump) di Dusun Kedungprong, Desa Purwoharjo Kecamatan Samigaluh.



Gambar 4.17. Gerakan Tanah Tipe Nendatan di Dusun Klepu, Desa Banjararum, Kecamatan Kalibawang.

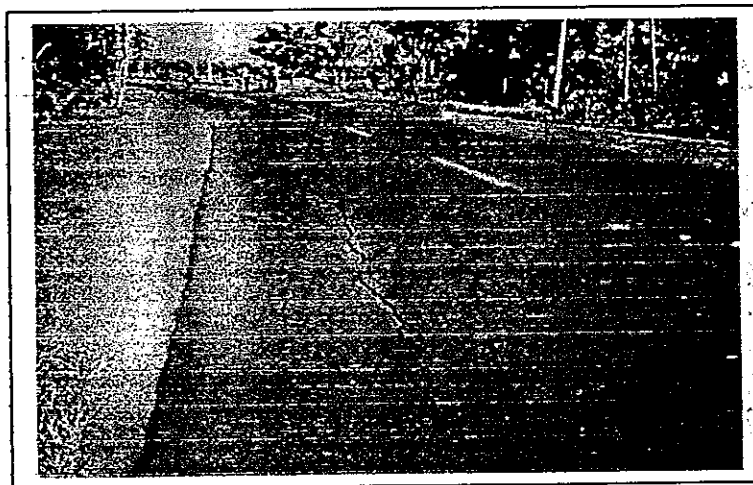


Gambar 4.18. Gerakan Tanah Tipe Nendatan di Dusun Semagung, Kecamatan Kalibawang

3. Rayapan (Creep)

Gerakan tanah tipe rayapan yang ditemukan di daerah penelitian ditandai dengan ciri sebagai berikut:

- a. Keberadaan jalan yang bergerak dan aspal yang rusak (bergelombang)
- b. Ditemukan pada tanah dengan kandungan lempung tinggi, pada saat kemarau muncul retakan-retakan yang cukup lebar dan dalam.

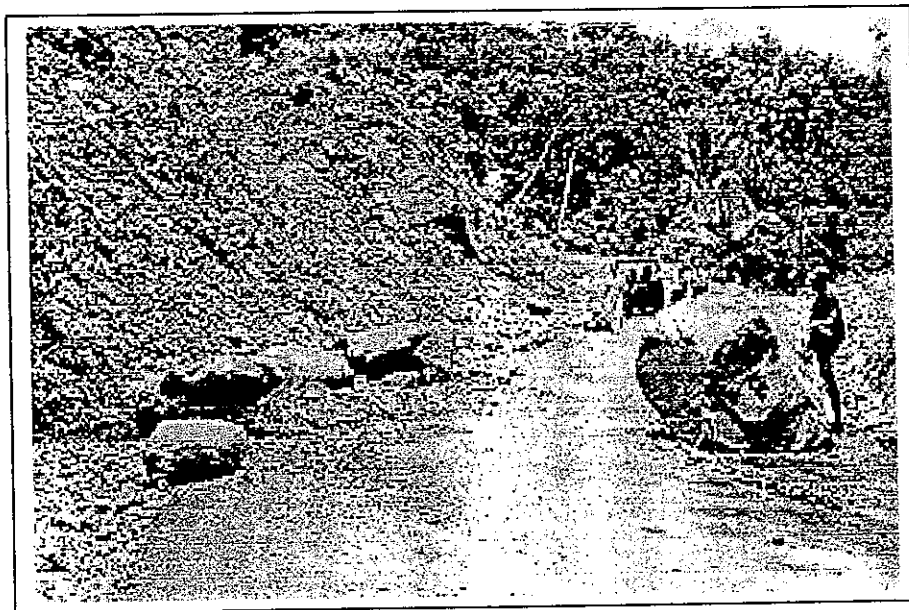


Gambar 4.19. Gerakan Tanah Tipe Rayapan (Creep) Yang Menyebabkan Jalan Negara Retak di Kecamatan Pengasih

4. Jatuhan Batu (Rock fall)

Ciri gerakan tanah tipe rock fall yang ditemukan di daerah penelitian yaitu:

- a. Umumnya pada perbukitan dengan kemiringan lebih dari 45° .
- b. Material yang jatuh dalam bentuk agregat batuan dari breksi andesit maupun batu gamping dengan ukuran yang relatif besar dari bongkah (diameter $>0,75\text{m}$) sampai *boom* (diameter $>2\text{m}$);
- c. Luncuran batuan pada tebing jalan bisa sampai pada jalan sebelahnya ataupun sampai sungai;
- d. Terjadi pada peralihan lereng dengan stratigrafi batuan di bagian atas lebih keras/kompak dan beragregasi dibandingkan lapisan di bawahnya, banyak terjadi di sisi atas tebing-tebing jalan sabuk lingkaran gunung (jasagun).



**Gambar 4.19. Gerakan Tanah Tipe Rock Fall di Jalan Propinsi,
Desa Hargotirto, Kecamatan Kokap**

4.2. Alternatif Penanganan Teknis dan Arah Penggunaan Lahan Daerah Rentan Bencana Alam Gerakan Tanah Di Kabupaten Kulon Progo

Tahapan akhir dalam penelitian ini adalah melakukan penilaian deskriptif terhadap hasil-hasil analisis yang telah dilakukan, menelaah dan mengintegrasikan dengan kajian literatur serta hasil-hasil penelitian sebelumnya terutama yang berkaitan dengan cara pencegahan dan penanganan teknis bencana alam gerakan tanah pada berbagai fungsi lahan. Kemudian melakukan interpretasi yang dalam dan logis sehingga dapat merumuskan arahan pengendalian guna lahan di daerah penelitian sebagai upaya pencegahan dan penanggulangan bencana alam gerakan tanah.

4.2.1. Alternatif Penanganan Teknis

A. Pencegahan dan Penanganan Teknis Gerakan Tanah Pada Jalan

Pengamatan lapangan menunjukkan, jalan-jalan di daerah penelitian yang umumnya mempunyai lintasan yang menyusuri pinggang bukit atau dikenal dengan jalan sabuk gunung (jasagun) terutama di wilayah kecamatan Kokap, Samigaluh dan Girimulyo, mempunyai permasalahan antara lain :

1. Badan jalan yang berada dibawah tebing atas pada suatu intensitas curah hujan yang tinggi akan menampung runoff dari atas, sehingga pada suatu saat terjadilah aliran melimpasi sisi jalan yang dapat menggerus badan jalan dan mengakibatkan longsornya badan jalan ke bawah.
2. Pada kaki tebing bawah dari jalan, sering mengalir suatu kali yang cukup deras kecepatannya. Arah aliran ini pada debit-debit besar akan dapat menggerus kaki tebing dimana jalan terletak, dan menimbulkan gerakan tanah/longsoran.

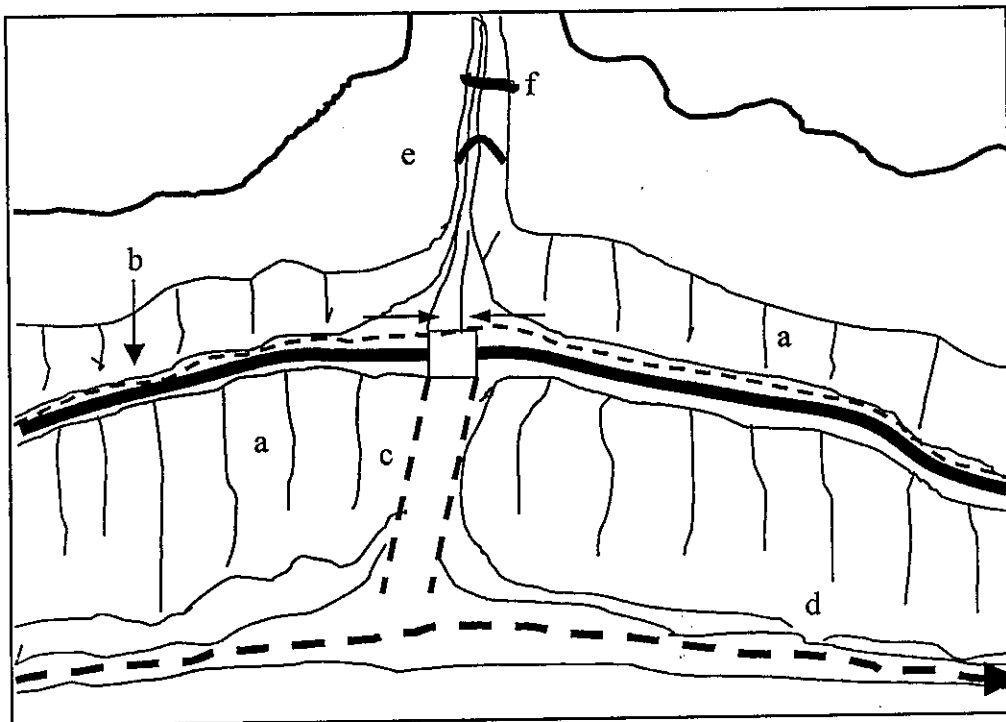
Adapun bagian jalan yang tertimpa gerakan tanah dapat terjadi :

- a. Pada tebing di atas jalan saja dimana luruhannya akan menutup badan jalan dan mengganggu kelancaran lalu lintas.

- b. Pada tebing yang menyangga badan jalan, dimana sebagian atau seluruh lebar jalan akan luruh ke bawah sehingga dapat mengganggu lancarnya lalu lintas atau memutuskannya.
- c. Pada tebing atas dan bawah sehingga badan jalan akan terputus total.

Masalah-masalah stabilitas jalan tersebut terutama dipicu oleh tidak terkendalinya peningkatan kejenuhan tanah pada tebing-tebing, apakah itu di sebelah atas, atau dimana jalan melintas. Hal ini disebabkan kurang diperhatikannya sistem drainase walaupun telah ada dibuat bangunan sabo pengaman misalnya tembok penahan, drainase jalan, tetapi pembuatannya tidak/kurang memperhatikan syarat-syarat teknis.

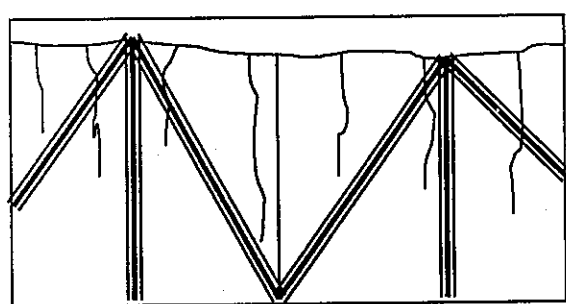
Untuk memperbaiki hal tersebut, perlu dilengkapinya sistem jalan minimal dengan sarana-sarana pengaman sebagai berikut (Darmosuwito, 2002) :



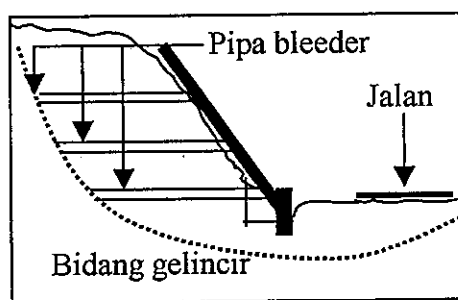
Gambar 4.20. Sistem Pelindung Stabilitas Jalan Sabuk Gunung (menurut Darmosuwito, 2002)

- a. Pada tebing atas yang potensial longsor karena tidak/kurang rekat, harus dibuat drainase untuk dapat meloloskan air tanah dengan baik, disamping apabila perlu pembuatan tembok penahan atau struktur sabo yang lain. Drainase ini dapat dibuat sederhana misalnya dengan *chevron drain* dari batu kosong yang dilengkapi filter dibawahnya. Chevron drain harus cukup dalam dasarnya masuk pada tebing; jarak satu dengan lainnya mungkin dapat dibuat maksimum 3.00 m, tergantung dari porositas tanah, apabila diperlukan pembuatan struktur sabo tipe lain, agar dilengkapi dengan pembuatan lobang-lobang resapan/*weep holes* yang cukup banyak misalnya sebuah per 1 m² luas konstruksi dengan lapis filter yang sempurna di hulunya. Lebih baik lagi dilengkapi dengan drainase kaki tebing/*toe drain* dibalik struktur sabo itu.

Pada tebing tanah bawah, lubang resapan ini diganti dengan pipa-pipa drainase/*bleeder pipes* yang ditanam masuk mencapai *slip circle*/bidang gelincir untuk mencegah peningkatan tekanan pori disitu. Kurang cukupnya patusan air tanah dari dalam tebing yang dilindungi suatu struktur sabo ada kemungkinan bahkan akan memicu ketidakstabilan tebing karena meningkatnya tekanan air tanah.



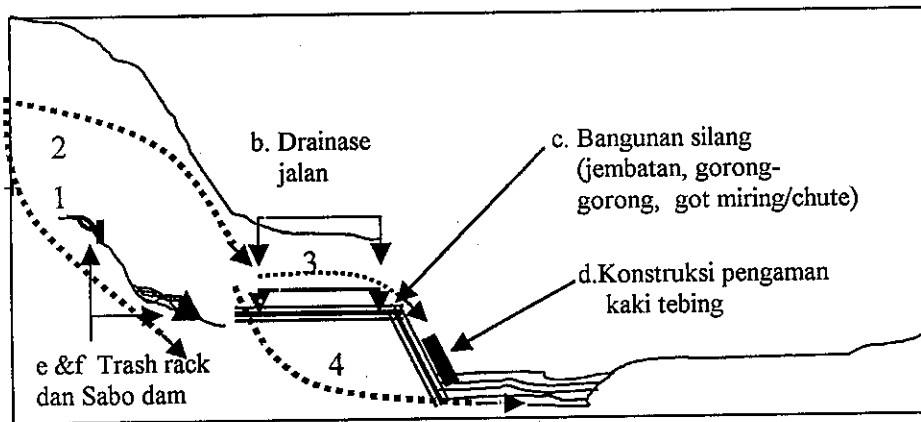
Chevron drains dari depan



Struktur sabo + sistem drainase

**Gambar 4.21. Sistem Drainase Pengaman Tebing
(menurut Darmosuwito, 2002)**

b. Drainase jalan



Gambar 4.22. Sistem Drainase Pengaman Jalan Terhadap Longsoran (menurut Darmosuwito, 2002)

Pada gambar 4.22, diskemakan empat arah aliran runoff air tanah dan air permukaan yang potensial mengganggu stabilitas jasagun, keempat aliran runoff tadi perlu sekali dievakuasi dengan aman ke dalam suatu perairan, prasarana evaluasi utama disini adalah parit drainase yang diletakkan sejajar dengan jasagun untuk menampung :

- rembesan dan runoff dari tebing atas (1&2)
- runoff pada permukaan jalan (3)
- mencegah infiltrasi dari keduanya ke dalam tebing di bawah badan jalan (4)

Parit drainase ini sangat memegang peran penting pada stabilitas jasagun, tetapi sering diabaikan keberadaannya; tidak dibuat, sehingga aliran-aliran runoff (1) s/d (4) tidak terkendali atau kapasitas rencananya terlalu kecil, sehingga sering meluap sehingga terjadi runoff di atas jasagun (3).

Debit parit dapat diperkirakan dengan metoda Izzard : $q = i \cdot L / 3.6 \cdot 10^6$

q = debit parit per m panjang jalan dalam m^3/detik

i = intensitas hujan dalam mm/jam

L = lebar jalur di kiri kanan parit yang akan memasukkan run off ke dalamnya.

- Apakah kecepatan alirannya terlalu kecil atau ketahanannya terhadap gerusan dan kekedapan airnya tidak baik; pada parit demikian akan masuk kedalamnya guguran butir-butir kerikil, batu serta sampah yang hanya dapat diangkut pergi oleh aliran yang mempunyai kecepatan cukup tinggi, misalnya s/d 2.50 m/dt atau kemiringan dasar paritnya min. 0.005 agar parit tidak tersumbat. Kecepatan besar ini menuntut ketahanan parit terhadap gerusan agar tetap berfungsi baik serta kedap air. Kekedapan air ini perlu dijaga agar tidak terjadi runoff (4) dibawah badan jalan yang sangat poreus dan mengakibatkan erosi.
- Parit sepanjang jasagun yang mempunyai kecepatan aliran besar harus dilapisi dengan lapisan yang cukup kuat dan kedap air misalnya beton tumbuk, pasangan batu atau beton precast, untuk menetralisasi kecepatan aliran yang terlalu besar, dapat dilakukan penjenjangan dasar parit, walaupun dapat menimbulkan bencana pada pemakai jalan.
- Disamping itu perlu dilakukan pemeliharaan rutin terhadap prasarana drainase agar dapat selalu berfungsi mengatur runoff sebaik mungkin.

c. Bangunan silang

Lintasan jasagun akan banyak memotong alur-alur drainase alam, sehingga diperlukan pembuatan-pembuatan bangunan silang untuk meneruskan aliran air menyeberang di bawahnya. Bangunan-bangunan silang ini dapat berupa : jembatan, atau gorong-gorong yang berada dibawah badan jalan dimana dimungkinkan air akan memenuhi seluruh penampang lintangnya di saat-saat debit besar.

Bangunan silang harus mempunyai kapasitas aliran yang cukup besar untuk melewati debit rencana dari alur drainase alam dan tambahan dari parit disepanjang jasagun yang dicurahkan pembuangannya ke dalam bangunan silang tersebut. Kecepatan aliran di dalam bangunan silang pada debit besar akan mempunyai daya gerus yang cukup

besar, lebih-lebih aliran itu akan membawa sedimen hasil erosi dari hulu. Untuk itu perlukan :

1. Konstruksi bangunan silang harus cukup mampu menahan gerusan tersebut agar tidak rusak dan merusak badan jalan.
2. Pancaran air pada lepasan di hilir bangunan silang akan berkecepatan tinggi dengan debit yang cukup besar sehingga dapat merusak tebing bawah dimana air itu tercurah. Disini diperlukan suatu konstruksi pelindung yang dapat berupa chute/got miring yang dibuat dari beton bertulang atau pasangan batu seperti pada bangunan silangnya, yang akan langsung menghantarkan aliran air ke alur sungai dibawah tebing dengan aman.

d. Konstruksi pengaman tebing sungai

Konstruksi ini sering diperlukan pada kaki got miring atau pada tempat dimana kaki tebing di tepi sungai terancam erosi oleh aliran air sungai.

e. Sabo dam

Bangunan ini akan berfungsi sebagai penghalang debris, baik yang berupa material luruhan maupun tetumbuhan yang terbawa aliran drainase alam dari hulu agar tidak menyumbat dan atau merusak bukaan bangunan silang terutama yang berbentuk gorong-gorong; penyumbatan yang mungkin timbul oleh kedua jenis debris ini akan menimbulkan luapan di atas permukaan jagugun dan menimbulkan kikisan pada sisi bawahnya untuk kemudian dapat pula menimbulkan longsoran.

B. Teknis Menstabilkan Lereng di Daerah Rawan Gerakan Tanah

Cara menstabilkan atau memperbaiki suatu daerah dimana telah terjadi atau mungkin akan terjadi gerakan tanah, prinsipnya dibagi dalam 2 (dua) cara (L. D. Wesley, 1977) yaitu :

1. Memperkecil gaya penggerak atau moment penggerak

Gaya atau moment atau moment penggerak dapat diperkecil dengan cara mengubah bentuk lereng yang bersangkutan. Untuk itu ada 2 cara (Gambar 4.23):

- a. Membuat lereng lebih datar yaitu mengurangi sudut kemiringan.
- b. Memperkecil kemiringan lereng

Umumnya cara ini hanya dapat dipakai pada lereng yang ketinggiannya terbatas, yaitu untuk kelongsoran yang bersifat 'rational slide'. Cara ini kurang cocok untuk lereng yang tinggi, yang bersifat 'translational slide'.

2. Memperbesar gaya melawan atau momen melawan

Gaya melawan dapat ditambah dengan beberapa cara yang paling sering dipakai sebagai berikut :

- a. Dengan memakai 'counterweight' yaitu tanah timbunan pada kaki lereng.

Dengan menambah timbunan pada kaki lereng, maka moment melawan bertambah besar dibanding dengan moment penggerak dan faktor keamanan bertambah kecil. Cara ini mudah dilaksanakan asal pada kaki lereng ada tempat. Cara ini utk kelongsoran rotational slide.

- b. Dengan mengurangi tegangan air pori didalam lereng

Dengan membuat selokan secara teratur (drainase) pada lereng, kita dapat mengurangi tegangan air pori pada tanah. Dengan demikian kekuatan geser tanah akan naik (Gambar 4.24).

Selokan tersebut dibuat pada arah memanjang lereng (bukan melintang) dan pada dasar selokan dipasang pipa dengan sambungan terbuka supaya air dapat masuk. Diatas pipa tersebut, selokan diisi kembali dengan batu-batu dan kerikil. Sebaiknya selokan-selokan dibuat lebih dalam daripada bidang gelincir. Jarak antara setiap selokan sebaiknya dibuat 4 (empat) kali dalamnya yaitu $L = 4 D$

Dimana,

L = jarak antara selokan

D = dalam selokan

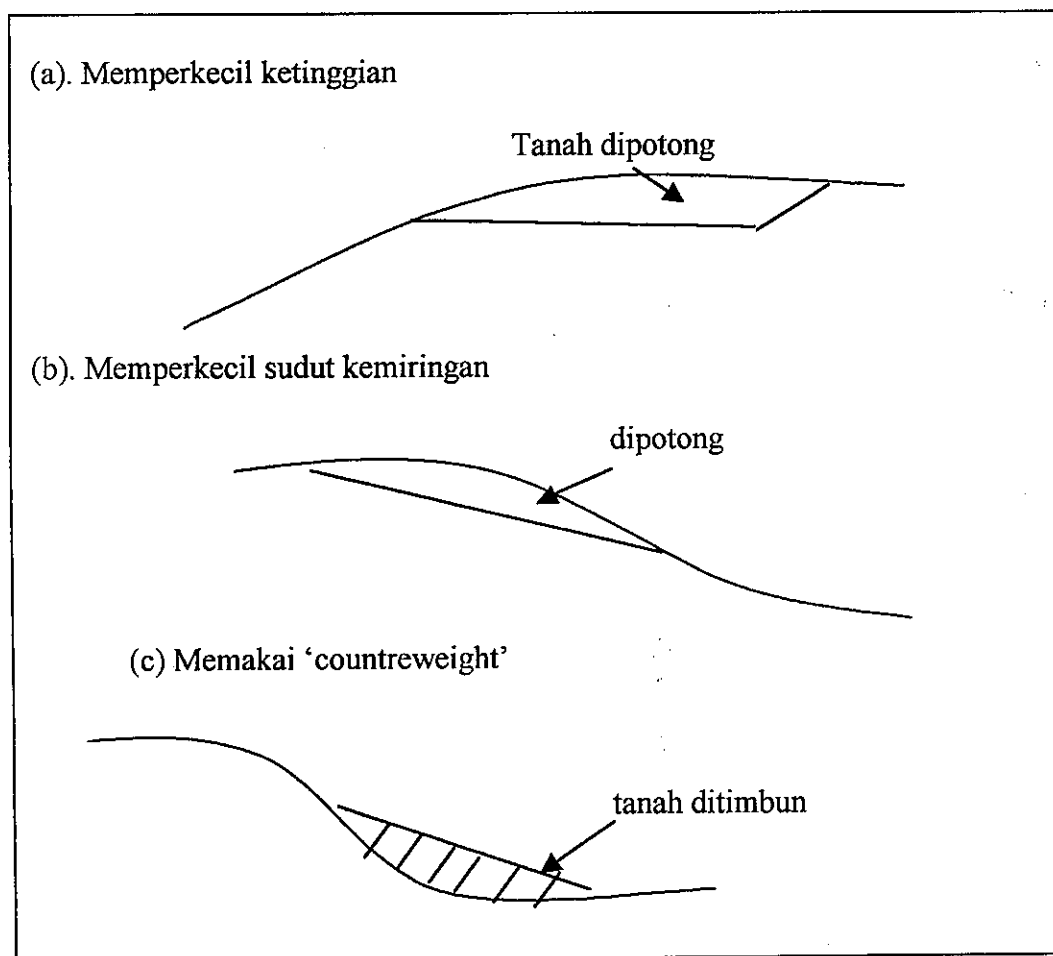
Cara ini dapat dipakai baik pada kelongsoran yang bersifat 'rotational' maupun 'translational'. Untuk 'translational slide' hanya cara ini yang dapat digunakan.

c. Cara mekanis

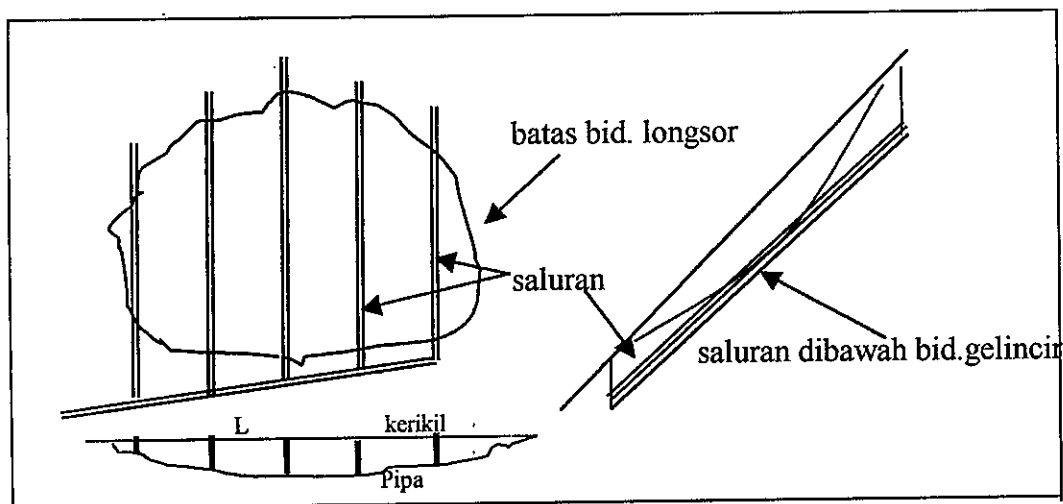
Yaitu dengan membuat dinding penahan atau dengan memancang tiang, hanya dapat dipakai pada lereng atau kelongsoran yang agak kecil. Umumnya pada lereng yang tinggi, tekanan dari tanah yang longsor sangat besar sekali dibandingkan dengan gaya yang dapat ditahan oleh dinding atau tiang, sehingga dinding atau tiang tersebut tidak terlalu berpengaruh. Tentu dinding atau tiang hanya akan berguna bila diletakkan atau bekerja pada sesuatu yang keras atau teguh, misalnya lapisan batuan dibawah tanah yang longsor (batuan dasar/bedrock).

d. Cara Injeksi

Caranya bahan kimia atau semen dipompa melalui pipa supaya masuk kedalam lereng tersebut. Cara ini hanya dapat dipakai bila lereng terdiri dari tanah dengan daya rembesan yang tinggi (permeable). Bahan injeksi tidak dapat dimasukkan kedalam lereng yang terdiri dari lempung atau lanau karena daya rembesannya terlalu kecil.



Gambar 4.23. Cara Memperkecil Gaya atau Momen Penggerak



Gambar 4.24. Cara Menstabilkan Lereng Mengurangi Tegangan Air Pori (menurut L. D. Wesley, 1977)

C. Teknis Pencegahan dan Penanggulangan Gerakan Tanah Secara Vegetatif

Berdasarkan hasil pengamatan tentang kondisi vegetasi di wilayah pedesaan yang sering dilanda bencana gerakan tanah adalah baik kerapatan maupun keanekaragaman pohon juga tinggi, namun demikian ternyata di wilayah itu banyak terjadi gerakan tanah/longsor. Hal ini menunjukkan bahwa selain faktor kondisi fisik seperti batuan, tanah, curah hujan, kemiringan lereng, ternyata faktor kerapatan dan keragaman tumbuhan/pepohonan juga dapat berpengaruh terhadap terjadinya gerakan tanah.

Seperti diketahui bahwa akar-akar pohon mampu menembus lapisan batuan yang sudah mulai lapuk, sehingga bila musim hujan tiba air hujan dapat menembus lapisan batuan sehingga dapat mempercepat kelapukannya. Apabila pepohonannya rapat berarti penetrasi air ke dalam lapisan batuan menjadi semakin banyak dan lebih lancar. Bila musim hujan tiba maka lapisan tersebut menjadi jenuh air dan semakin berat, khususnya bila lapisan dibawahnya terdapat lapisan kedap air, sehingga berpotensi untuk menambah tingkat kerawanan terhadap terjadinya gerakan tanah

Disisi lain keberadaan jenis pepohonan yang memiliki akar tunggang yang panjang dan masuk dalam tanah dapat mengikat agregat batuan, sehingga tidak mudah longsor. Oleh karena itu keberadaan pepohonan di wilayah itu juga tidak boleh habis sama sekali.

Salah satu upaya untuk mengurangi tingkat kejadian longsor, maka pada daerah-daerah rawan longsor yang terlalu rapat pepohonannya perlu dilakukan pengurangan kepadatan pepohonan dengan jarak tanam antar pohon sekitar 10m. Adapun jenis pohon yang perlu dipertahankan adalah jenis-jenis tumbuhan yang termasuk Kelas *Dicotylodoneae* yang sudah ada di daerah penelitian dan terutama yang memiliki nilai ekonomi tinggi seperti durian, jati, mahoni, manggis, akasia, sonokeling, dan asam jawa.

Pemilihan jenis tanaman yang digunakan untuk vegetasi penahan longsor adalah spesifik tergantung kondisi tanah dan geologi. Dengan demikian tanaman yang dipilih dan yang akan ditanam harus mempunyai kriteria yang sesuai dengan kaidah ekologi (kesesuaian lahan terhadap pertumbuhan tanaman) dan kaidah konservasi. Jarak tanam pohon harus sesuai dengan kemampuan tanaman untuk tumbuh karena kekerasan batuan akan sangat menentukan penjalaran tudung akar dalam mengikat tubuh dan agregat batuan.

4.2.2. Arahana Penggunaan Lahan Berdasarkan Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah

Pemanfaatan lahan daerah rentan bencana alam gerakan tanah di daerah penelitian perlu dirumuskan sesuai dengan tingkat kerentanan dan karakteristik gerakan tanah. Tingkat kerentanan gerakan tanah di daerah penelitian diklasifikasi menjadi 3 (tiga) kelas yaitu kerentanan rendah, sedang dan tinggi (Gambar 4.6 dan Tabel 4.6). Berdasarkan tingkat kerawanan tersebut dapat ditentukan arahan penggunaan lahannya yaitu :

4.2.2.1. Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah Rendah

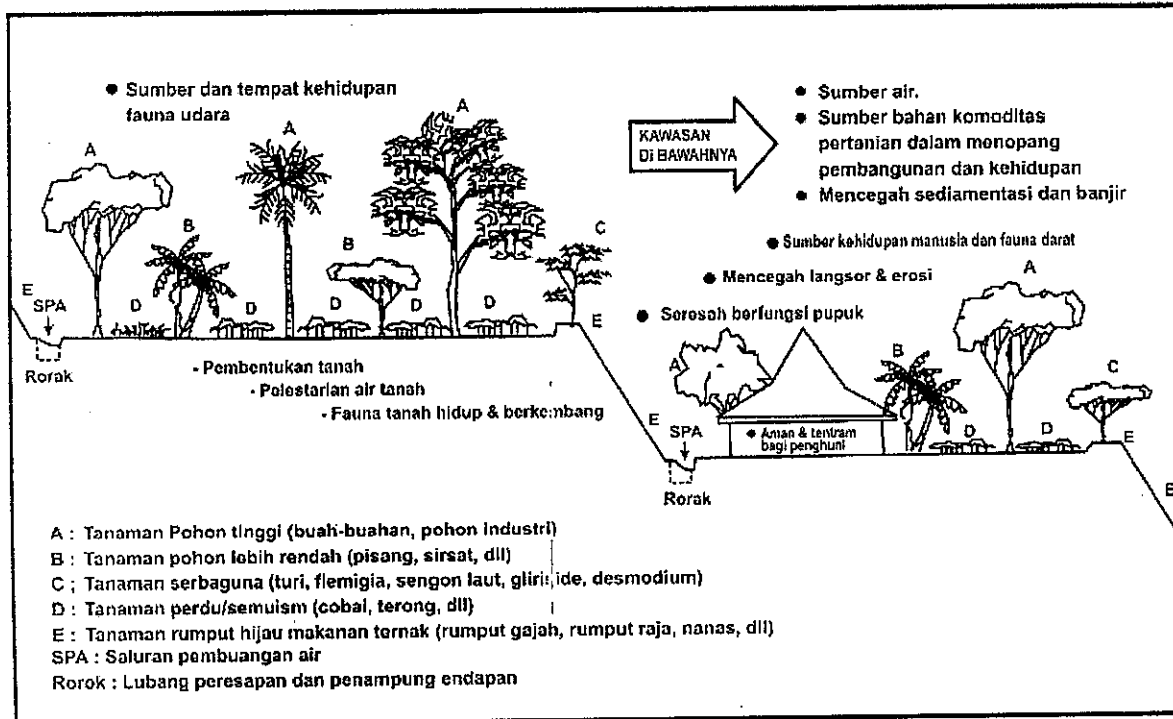
Wilayah dengan tingkat kerentanan rendah mempunyai kriteria atau batasan operasional, yaitu wilayah dengan kemiringan lereng kurang dari 15° , ketebalan tanah lapuk tipis (< 1 meter) umumnya bertekstur geluh dan geluh debuana, kondisi fisik batuan relatif stabil, mempunyai intensitas curah hujan yang relatif rendah (2001 – 2500 mm/th), belum banyak ditemukan indikasi longsoran. Bila terjadi tanah longsor dengan frekuensi longsoran kurang dari 10 kali per tahun ;

Arahana pemanfaatan lahan adalah selain untuk permukiman, juga dapat digunakan untuk lahan usaha tani termasuk perkebunan. Masih dapat digunakan untuk pertanian lahan basah (persawahan), akan tetapi pada daerah yang relatif datar dan seyogyanya sistem pengaturan aliran (drainase) harus tetap dikendalikan, terutama aliran permukaan pada musim penghujan.

4.2.2.2. Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah Sedang

Daerah dengan tingkat kerentanan gerakan tanah sedang adalah daerah yang memiliki wilayah dengan kemiringan 15-25 °, wilayah dengan intensitas curah hujan sedang sampai agak tinggi (2500 – 3500 mm/th) dengan kedalaman tanah lapuk tipis (1-2 meter) umumnya bertekstur geluh pasiran, geluh debu atau geluh lempungan, kondisi fisik batuan umumnya keras berlapis dan keras rapuh berkekar, seringkali terpotong oleh patahan/sesar ataupun kekar. Frekuensi kejadian gerakan tanah antara 10-25 kali per tahun dengan skala sedang.

Arahan pemanfaatan lahan pada kawasan rawan tanah longsor sedang adalah dapat digunakan untuk kawasan permukiman terbatas, dengan mempertimbangkan stabilitas lereng, jenis tanaman dan pola tanam, sistem drainase air hujan perlu dibuat agar tanah tidak terlalu basah/lembab. Pengembangan pertanian dan perkebunan dapat dilakukan dengan sistem teras yang sempurna terutama pada lereng-lereng yang miring. Jika akan digunakan untuk kawasan permukiman sebaiknya dilakukan secara terencana dan terintegrasi dengan lingkungan sebagai suatu sistem yang terpadu. Untuk itu dapat menggunakan model integrasi antara letak rumah, kebun campur dan lahan dengan konstruksi terasering dengan drainase sederhana (Andi Sungkowo, 1997); seperti ditunjukkan pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25. Model Kebun dan Letak Rumah Pada Lahan Dengan Konstruksi Terasering Serta Fungsinya Terhadap Lingkungan (Sungkowo, 1997)

4.2.2.3. Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah Tinggi

Daerah dengan tingkat kerentanan gerakan tanah tinggi merupakan daerah yang mempunyai ciri-ciri yaitu wilayah dengan kemiringan lereng lebih dari 25° bahkan di beberapa lokasi mempunyai lereng lebih dari 45° , mempunyai intensitas curah hujan yang tinggi sampai sangat tinggi (3500 – 4000 mm/th). Batuan banyak terpotong oleh struktur patahan/sesar dan kekar, kondisi fisik batuan umumnya lunak berkekar hingga lepas dan keras rapuh berkekar, ketebalan tanah lapuk cukup tebal (>2 meter) umumnya bertekstur lempung dan lempung pasir, adapun frekuensi terjadinya gerakan tanah relatif tinggi yaitu lebih dari 25 kali per tahun dengan skala longsor antara sedang hingga luas.

Arahan pemanfaatan lahan pada daerah yang sangat rentan terhadap gerakan tanah adalah tidak sesuai untuk permukiman; walaupun terpaksa harus bermukim, sebaiknya membuat rumah dari konstruksi kayu dan bambu. Bila kan membangun rumah permanen dari beton/tembok, maka dicari lokasi yang mempunyai tanah lapuk yang tipis sehingga pondasi rumah dapat dibuat langsung tertopang oleh batuan dasarnya (Bedrock) serta dikombinasi dengan membuat tanggul-tanggul pengaman dan sistem drainase permukaan yang baik untuk menjaga kestabilan lokasi tersebut; hal ini tentunya membutuhkan biaya yang tinggi .

Jadi daerah ini lebih disarankan untuk fungsi lindung (hutan). Hindari penggunaan untuk perladangan, tidak boleh untuk pertanian lahan basah apalagi untuk persawahan. Bila dihutankan pilih pohon yang berakar tunggang dan dalam dengan kerapatan vegetasi agak jarang (jarak tanam sekitar 10 meter).

4.3. Analisis RTRW Kabupaten Kulon Progo

Hasil penelitian yang telah diperoleh akan digunakan untuk mengevaluasi atau mencermati kembali kebijakan tata ruang Kabupaten Kulon Progo, baik terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Tahun 1994 – 2004 maupun Evaluasi RTRW Tahun 2000

4.3.1. Evaluasi Rencana Alokasi Pemanfaatan Ruang

Rencana alokasi pemanfaatan ruang dalam RTRW Kabupaten Kulon Progo Tahun 1994 – 2004, dan Evaluasi RTRW Kabupaten Kulon Progo Tahun 2000 meliputi kawasan-kawasan yang tercakup dalam kawasan lindung dan kawasan budidaya yaitu kawasan perkotaan umum, kawasan permukiman skala besar, kawasan pertanian pangan lahan basah, kawasan pertanian pangan lahan kering, kawasan industri, kawasan militer, kawasan pariwisata, kawasan perikanan/tambak, kawasan hutan lindung, kawasan rawan bencana, kawasan sempadan pantai dan waduk sermo (Gambar 4.26).

Pada Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kulon Progo tahun 1994 – 2004, informasi dan kebijakan mengenai daerah rawan bencana gerakan tanah masih sangat makro atau terlalu umum, belum adanya zoning berdasarkan tingkat kerentanannya, bahkan masih menjadi satu kawasan dengan daerah rawan bencana banjir periodik.

Hal tersebut terlihat dalam *rencana alokasi pemanfaatan ruang*, bagian *kawasan lindung*, disebutkan bahwa *kawasan rawan bencana* adalah kawasan yang diidentifikasi sering dan berpotensi tinggi mengalami bencana alam seperti gempa bumi, longsor, banjir dll., dimana kawasan tersebut tersebar di 5 (lima) Kecamatan yaitu Kecamatan Kokap, Samigaluh, Girimulyo, Kalibawang dan Pengasih. (Gambar 3.14 dan Gambar 4.26.), dengan kebijakan pengembangannya berupa :

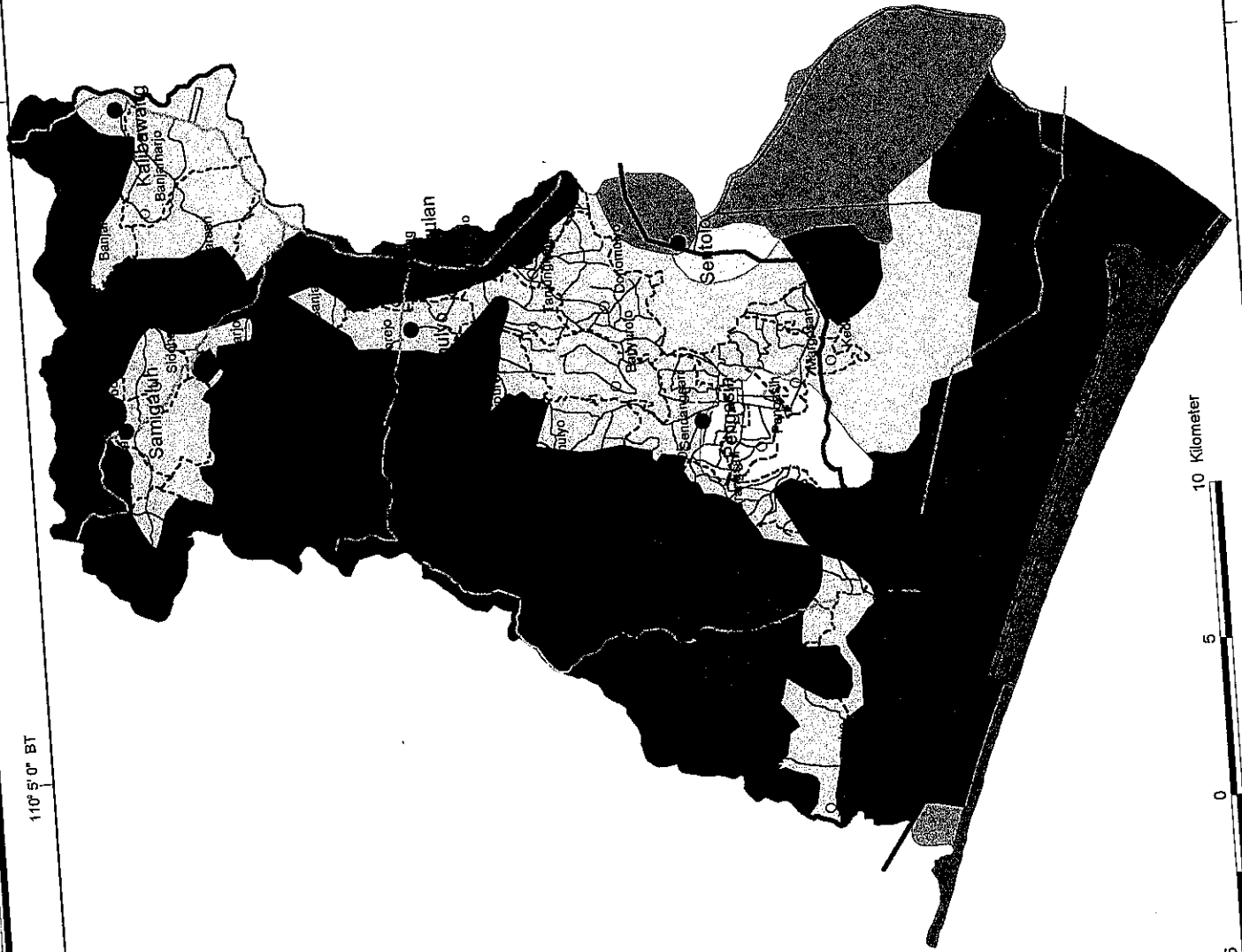
- a. Rehabilitasi lahan dan konservasi tanah pada kawasan rawan bencana.
- b. Pengendalian kegiatan di sekitar kawasan rawan bencana.

110° 15' 0" BT

110° 5' 0" BT

7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS

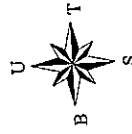
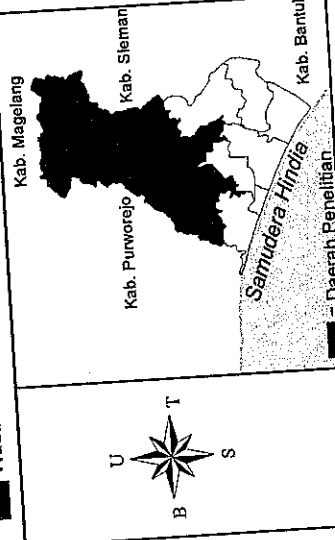


0 5 10 Kilometer

GAMBAR 4. 26 **PETA RENCANA** **ALOKASI PEMANFAATAN RUANG**

LEGENDA

- o Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Jalan Kabupaten
- Jalan Nasional
- Jalan Propinsi
- Jalan Perkotaan Umum
- Kawasan hutan lindung
- ▨ Kawasan industri
- ▩ Kawasan militer
- ▧ Kawasan pariwisata
- ▦ Kawasan perikanan
- ▥ Kawasan permukiman skala besar
- ▤ Kawasan rawan bencana
- ▣ Kawasan sempadan pantai
- ▢ Pertanian pangan lahan basah
- ▧ Pertanian pangan lahan kering
- ▨ Waduk Sermo



Sumber : Rencana Tata Ruang Wilayah
Kabupaten Kulon Progo Tahun 1994-2004
dan Hasil Olahan, 2003



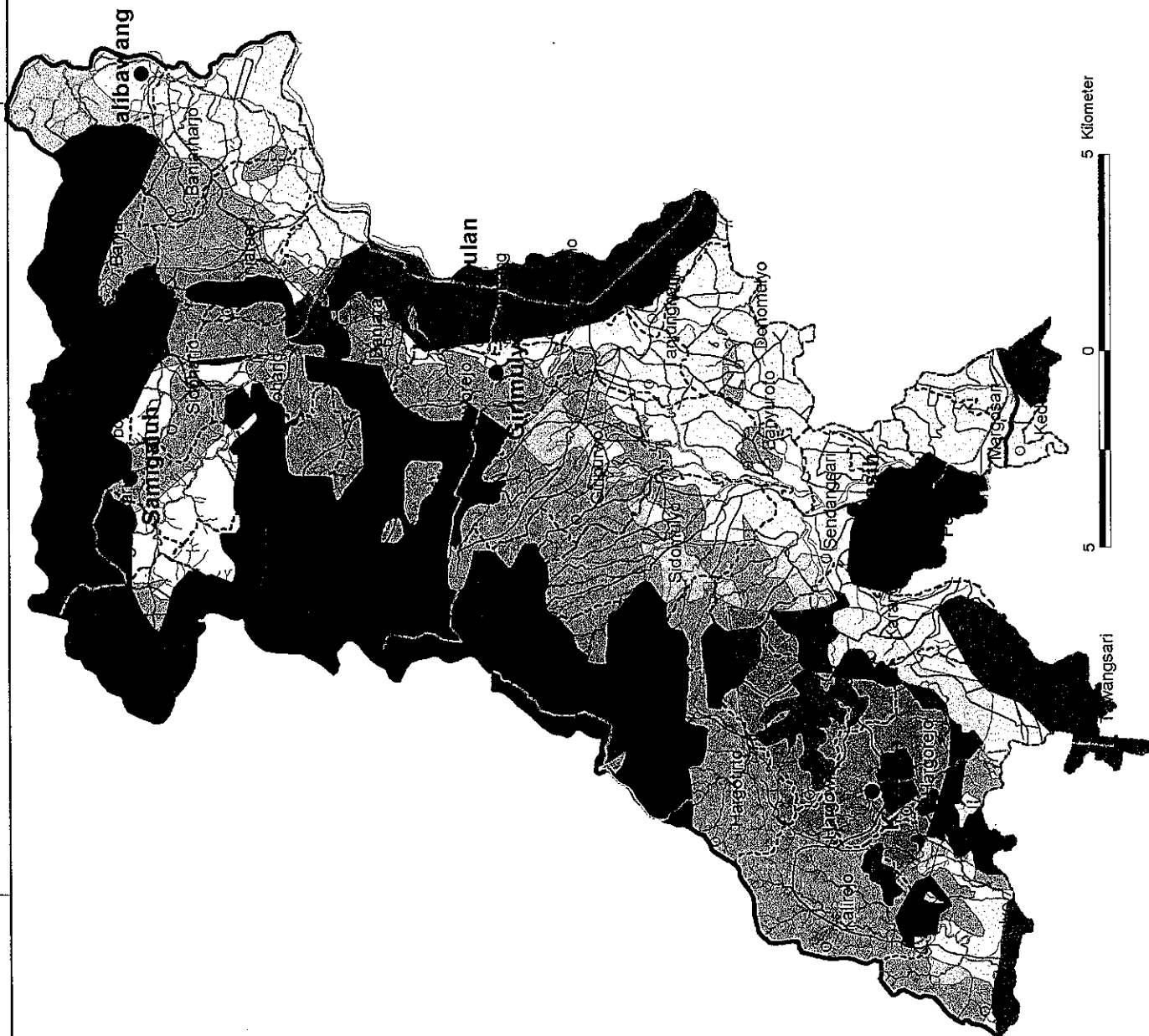
MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

110° 15' 0" BT

110° 5' 0" BT

7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS



5 0 5 Kilometer

GAMBAR 4.27

PETA HASIL OVERLAY ANTARA
PETA ALOKASI PEMANFAATAN RUANG DENGAN
PETA KERENTANAN GERAKAN TANAH

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Jalan Kabupaten
- Jalan Nasional
- Jalan Propinsi
- Sungai
- Kawasan Hutan Lindung-Kerentanan Rendah
- Kawasan Hutan Lindung-Kerentanan Sedang
- Kawasan Hutan Lindung-Kerentanan Tinggi
- Kawasan Pariwisata-Kerentanan Rendah
- Kawasan Pariwisata-Kerentanan Sedang
- Kawasan Pariwisata-Kerentanan Tinggi
- Kawasan Perkebunan Utama-Kerentanan Rendah
- Kawasan Perkebunan Utama-Kerentanan Sedang
- Kawasan Perkebunan Utama-Kerentanan Tinggi
- Kawasan rawan bencana-Kerentanan Rendah
- Kawasan rawan bencana-Kerentanan Sedang
- Kawasan rawan bencana-Kerentanan Tinggi
- Perencanaan pangan lahan basah-Kerentanan Rendah
- Perencanaan pangan lahan basah-Kerentanan Sedang
- Perencanaan pangan lahan basah-Kerentanan Tinggi
- Perencanaan pangan lahan kering-Kerentanan Rendah
- Perencanaan pangan lahan kering-Kerentanan Sedang
- Perencanaan pangan lahan kering-Kerentanan Tinggi
- Waduk Sermo

Kab. Magelang

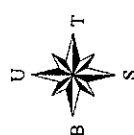
Kab. Purborejo

Kab. Sleman

Kab. Bantul

Samudera Hindia

= Daerah Penelitian



Sumber : Hasil Olahahan, 2003



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

'Overlay' antara Peta Rencana Alokasi Pemanfaatan Ruang (Gambar 4.26) dengan Peta Zone Kerentanan Gerakan Tanah (Gambar 4.6) menghasilkan/menyebabkan terjadinya deliniasi pada masing-masing kawasan rencana alokasi pemanfaatan ruang tersebut berdasarkan tingkat kerentanan gerakan tanah di daerah penelitian, seperti ditunjukkan oleh Gambar 4.27. di atas; adapun luasannya dapat dilihat pada Tabel 4.13 berikut ini.

TABEL IV.13. LUASAN HASIL OVERLAY ANTARA PETA RENCANA ALOKASI PEMANFAATAN RUANG DENGAN PETA KERENTANAN GERAKAN TANAH

No.	Rencana Alokasi Pemanfaatan Ruang	Zona Kerentanan Gerakan Tanah (Ha)		
		Tinggi	Sedang	Rendah
1.	Kawasan Perkotaan Umum	-	-	762,46
2.	Kawasan Pertanian Pangan Lahan Basah	181,86	1.775,59	3.143,70
3.	Kawasan Pertanian Pangan Lahan Kering	1.002,38	2.954,24	6.761,63
4.	Kawasan Hutan Lindung	3.37,77	3.060,65	492,77
5.	Kawasan Pariwisata	-	863,17	484,74
6.	Kawasan Rawan Bencana	2.812,23	5.406,82	821,95

Sumber: Hasil analisis, 2003

Berdasarkan Gambar 4.27 dan Tabel 4.13, terlihat bahwa kawasan perkotaan umum di daerah penelitian yaitu di Kecamatan Pengasih, tidak merupakan zone kerentanan gerakan tanah tinggi ataupun sedang, hanya masuk pada zone kerentanan rendah dengan luas 762,46 Ha. Bila ditinjau dari aspek kebencanaan dalam hal ini bencana gerakan tanah, maka rencana alokasi kawasan tersebut sudah tepat.

Kawasan pertanian pangan lahan basah, terdeliniasi pada 3 (tiga) zone kerentanan gerakan tanah yaitu kerentanan tinggi seluas 181,86 Ha, kerentanan sedang 1.775,59 Ha dan kerentanan rendah 3.143,70 Ha. Ditinjau dari aspek kebencanaan gerakan tanah, sesuai arahan pemanfaatan lahan, pertanian pangan lahan basah terutama persawahan tidak sesuai

fungsinya untuk daerah yang mempunyai kerentanan gerakan tanah tinggi, sehingga alokasi pemanfaatan ruang lahan basah ini perlu disesuaikan atau dicermati kembali.

Kawasan pertanian lahan kering, terdeliniasi pada 3(tiga) zone kerentanan yaitu kerentanan tinggi seluas 1.002,38 Ha, kerentanan sedang 2.954,24 Ha dan kerentanan rendah 6.761,63 Ha. Secara umum rencana alokasi pemanfaatan ruang untuk kawasan lahan kering ini bisa dipertahankan, dengan mempertimbangkan kesesuaian jenis komoditi yang akan dikembangkan terhadap lahan di daerah kerentanan gerakan tanah tinggi, sekaligus sebagai upaya konservasi secara vegetatif

Kawasan hutan lindung, terdeliniasi pada 3(tiga) zone kerentanan yaitu kerentanan tinggi seluas 3.373,77 Ha, kerentanan sedang 3.060,65 Ha dan kerentanan rendah 492,77 Ha. Ditinjau dari arahan pemanfaatan lahan berdasarkan tingkat kerentanan gerakan tanah, kerentanan tinggi sudah tepat dan seharusnya diperuntukan untuk kawasan hutan lindung, tapi pada zone kerentanan sedang masih perlu pencermatan kembali pemanfaatannya untuk fungsi-fungsi lainnya terutama jika fungsi-fungsi tersebut merupakan keadaan 'eksisting', tentunya dengan memperhatikan arahan dan alternatif penanganan teknis yang tepat. Tapi jika dimaksudkan sebagai kawasan fungsi lindung daerah bawahan dalam hal ini termasuk sebagai daerah tangkapan air (chatchment area), daerah dengan kerentanan sedang tersebut sudah cukup sesuai dialokasikan untuk hutan lindung. Adapun untuk daerah dengan kerentanan rendah sebaiknya diperuntukkan bagi fungsi yang lebih tepat sesuai kebutuhan penduduk di kawasan itu.

Kawasan Pariwisata, terdeliniasi pada 2 (dua) zone kerentanan yaitu kerentanan sedang seluas 863,17 Ha dan kerentanan rendah 484,74 Ha di bagian utara Kecamatan Kalibawang, desa Banjaroyo dan Banjarharjo. Ditinjau dari arahan pemanfaatan lahan berdasarkan tingkat kerentanan gerakan tanah, alokasi pemanfaatan ruang untuk kawasan

itu dapat dikembangkan dengan perhatian khusus pada obyek-obyek wisata dikawasan itu yang dekat tebing sungai dimana mempunyai potensi untuk terjadinya gerakan tanah terutama jenis/tipe 'slide' dan 'rock fall'.

Kawasan rawan bencana, terdeliniasi pada 3(tiga) zone kerentanan yaitu kerentanan tinggi seluas 2.812,23 Ha, kerentanan sedang 5.406,82 Ha dan kerentanan rendah 821,95 Ha. Hasil ini menunjukkan bahwa alokasi pemanfaatan ruang untuk kawasan rawan bencana dalam RTRW ini masih sangat umum (belum ada zoning berdasarkan tingkat kerentanan gerakan tanah). Mengingat dan melihat keadaan eksisting serta dinamika perkembangan kegiatan penduduk dan pembangunan yang sangat membutuhkan ruang sebagai lahan aktivitasnya, maka kawasan rawan bencana dalam ini rawan bencana gerakan tanah atau dalam RTRW ini disebut rawan longsor, perlu ditinjau kembali luasannya. Sebab kawasan rawan bencana (rawan longsor dan banjir) yang dimaksudkan dalam RTRW ini adalah kawasan yang diindikasikan sering atau berpotensi tinggi mengalami bencana alam. Jadi dalam hal ini dapat diidentikkan dengan wilayah/daerah atau zone yang mempunyai kerentanan gerakan tanah tinggi saja. Dimana jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini area atau luasannya terlalu besar.

Hasil overlay antara peta rencana alokasi pemanfaatan ruang masing-masing dengan peta bahaya permukiman (Gambar 4.28.a.); peta bahaya persawahan (Gambar 4.28b) dan peta bahaya jalan (Gambar 4.28.c) serta hasil overlay antara peta alokasi pemanfaatan ruang dengan peta resiko permukiman (Gambar 4.29.a); dengan peta resiko persawahan (Gambar 4.29.b) ; dengan peta resiko jalan (Gambar 4.29.c.) dapat dilihat pada Tabel IV.14.

**TABEL IV.14. LUASAN ALOKASI PEMANFAATAN RUANG BERDASARKAN
TINGKAT BAHAYA DAN RESIKO DI DAERAH PENELITIAN**

No.	Alokasi Ruang	Bahaya			Resiko		
		Permukiman (Tinggi)	Persawahan (Tinggi)	Jalan (Tinggi)	Permukiman (Sedang)	Persawahan (Tinggi)	Jalan (Sedang)
1.	Kawasan Perkotaan Utama	-	-	-	-	-	-
2.	Kawasan Hutan Lindung	593,31	243,65	19,84	34,14	86,94	34,14
3.	Kawasan Pariwisata	-	-	-	-	-	-
4.	Kawasan Rawan Bencana	762,58	218,45	12,27	116,65	116,65	11,54
5.	Kawasan Pertanian Pangan Lahan Basah	24,96	11,39	0,86	8,06	8,06	5,73
6.	Kawasan Pertanian Pangan Lahan Kering	209,01	151,42	4,28	69,36	69,36	-

Sumber : - Hasil Analisis, 2003.

Gambar 28.a. dan Tabel IV.14 menunjukkan, permukiman tersebar diseluruh kawasan rencana alokasi pemanfaatan ruang, *permukiman bahaya tinggi* sebagian besar menempati kawasan rawan bencana (762,58 Ha) dan kawasan hutan lindung (593,31 Ha), hal ini berarti rencana peruntukkan atau alokasi ruang bagi kawasan tersebut cukup tepat, karena untuk permukiman bahaya tinggi seharusnya masuk pada kawasan rawan bencana atau dijadikan kawasan hutan lindung.

Gambar 28.b. dan Tabel IV.14 menunjukkan, sebagian besar persawahan bahaya tinggi menempati kawasan hutan lindung (243,65 Ha) dan kawasan rawan bencana (218,45 Ha), adapun persawahan bahaya rendah umumnya berada pada kawasan pertanian lahan basah dan sebagian pada kawasan pertanian lahan kering, berarti rencana alokasi pemanfaatan ruang bagi kawasan-kawasan tersebut juga sudah cukup tepat.

Gambar 28.c. dan Tabel IV.14 memperlihatkan, jalan bahaya tinggi dan sedang sebagian besar berada pada kawasan rawan bencana dan kawasan hutan lindung, adapun di kawasan perkotaan utama, kawasan pertanian lahan basah dan pertanian pangan lahan

kering serta pada kawasan pariwisata tidak terdapat jalan dengan tingkat bahaya tinggi, berarti rencana alokasi pemanfaatan ruang tersebut sudah tepat.

Gambar 4.29.a. dan Tabel IV menunjukkan, permukiman resiko sedang permukiman hanya tersebar pada kawasan hutan lindung (34,14 Ha), kawasan rawan bencana (11,54 Ha) dan kawasan pertanian pangan lahan basah, secara umum rencana alokasi pemanfaatan ruang untuk kawasan itu sudah cukup tepat.

Gambar 4.29.b. dan Tabel IV memperlihatkan, persawahan resiko tinggi sebagian besar masuk pada kawasan rawan bencana (116,65 Ha) dan kawasan hutan lindung (86,94 Ha), berarti peruntukkan ruang bagi kawasan tersebut sudah cukup tepat, walaupun terlihat persawahan resiko rendah umumnya juga masuk pada kawasan rawan bencana dan kawasan hutan lindung, hampir tidak ada yang masuk pada rencana alokasi pemanfaatan ruang untuk kawasan pertanian lahan basah.

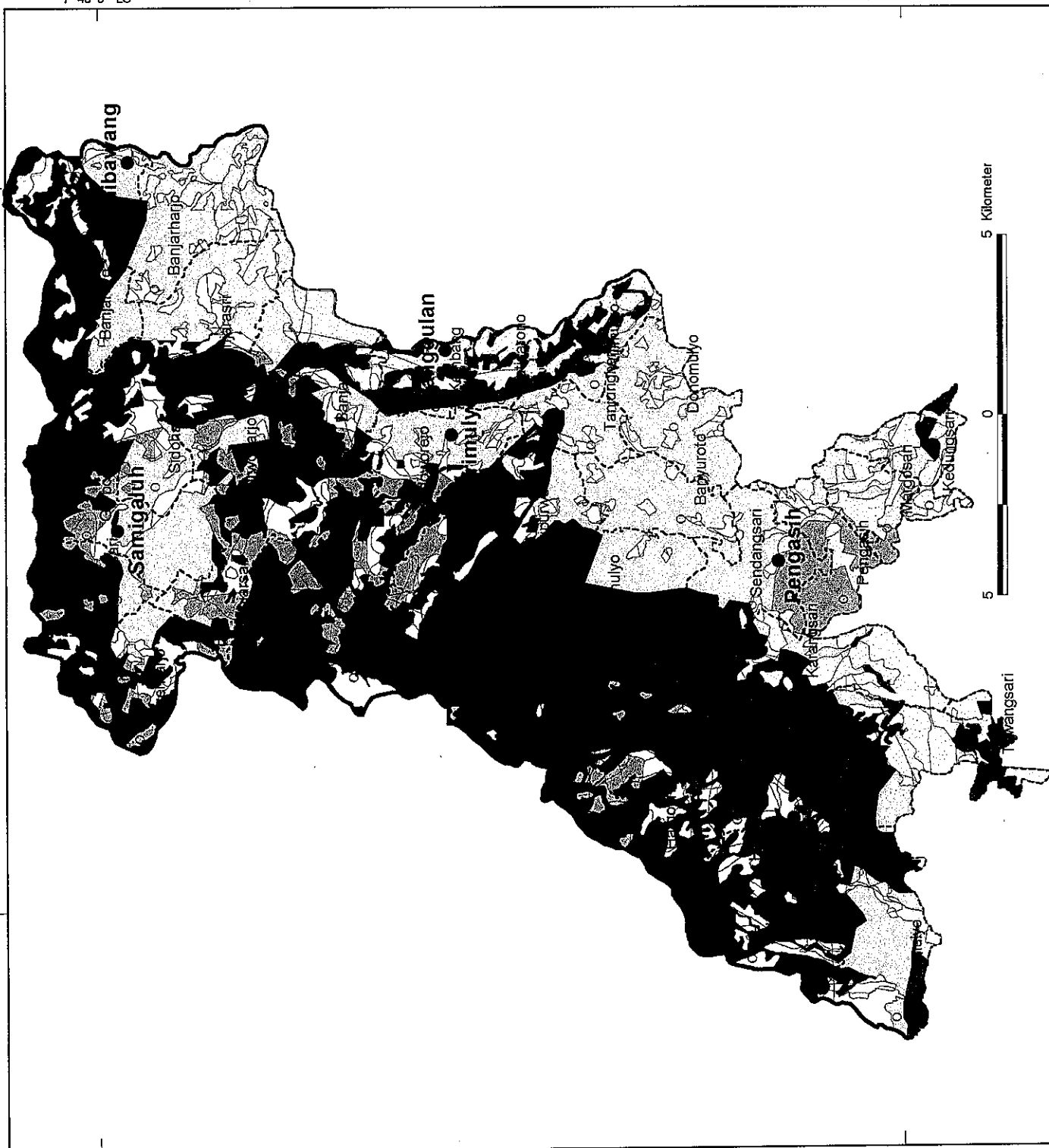
Gambar 4.29.c. dan Tabel IV.14 menunjukkan, jalan resiko sedang sebagian besar terdapat pada kawasan hutan lindung (6,14 Ha) dan kawasan rawan bencana (4,54 Ha), berarti pengalokasian ruang untuk kawasan-kawasan tersebut sudah cukup tepat. Terlihat bahwa ruas jalan resiko sedang yang terpanjang berada pada kawasan rawan bencana yaitu pada jalan propinsi yang melewati Desa Pendoworejo dan Giripurwo Kecamatan Girimulyo.; hal tersebut sesuai dengan keadaan di lapangan dimana pada ruas-ruas jalan tersebut sering terjadi longsor pada musim hujan.

110° 15' 0" BT

110° 5' 0" BT

7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS



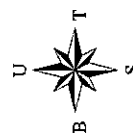
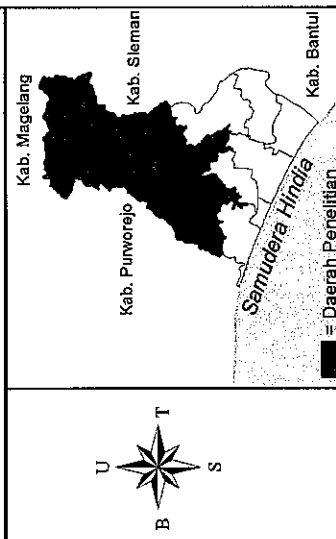
GAMBAR 4.28 a.

**PETA HASIL OVERLAY ANTARA
PETA ALOKASI PEMANFAATAN RUANG
DENGAN PETA BAHAYA PERMUKIMAN**

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- - - - - Batas Kecamatan
- Batas Propinsi

- Bahaya Permukiman Rendah
- Bahaya Permukiman Sedang
- Bahaya Permukiman Tinggi
- Kawasan Pariwisata
- Kawasan Perkotaan Utama
- Kawasan Hutan Lindung
- Pertanian Pangan Lahan Basah
- Pertanian Pangan Lahan Kering
- Waduk Sermo
- Kawasan Rawan Bencana



Sumber : Hasil Olahan, 2003



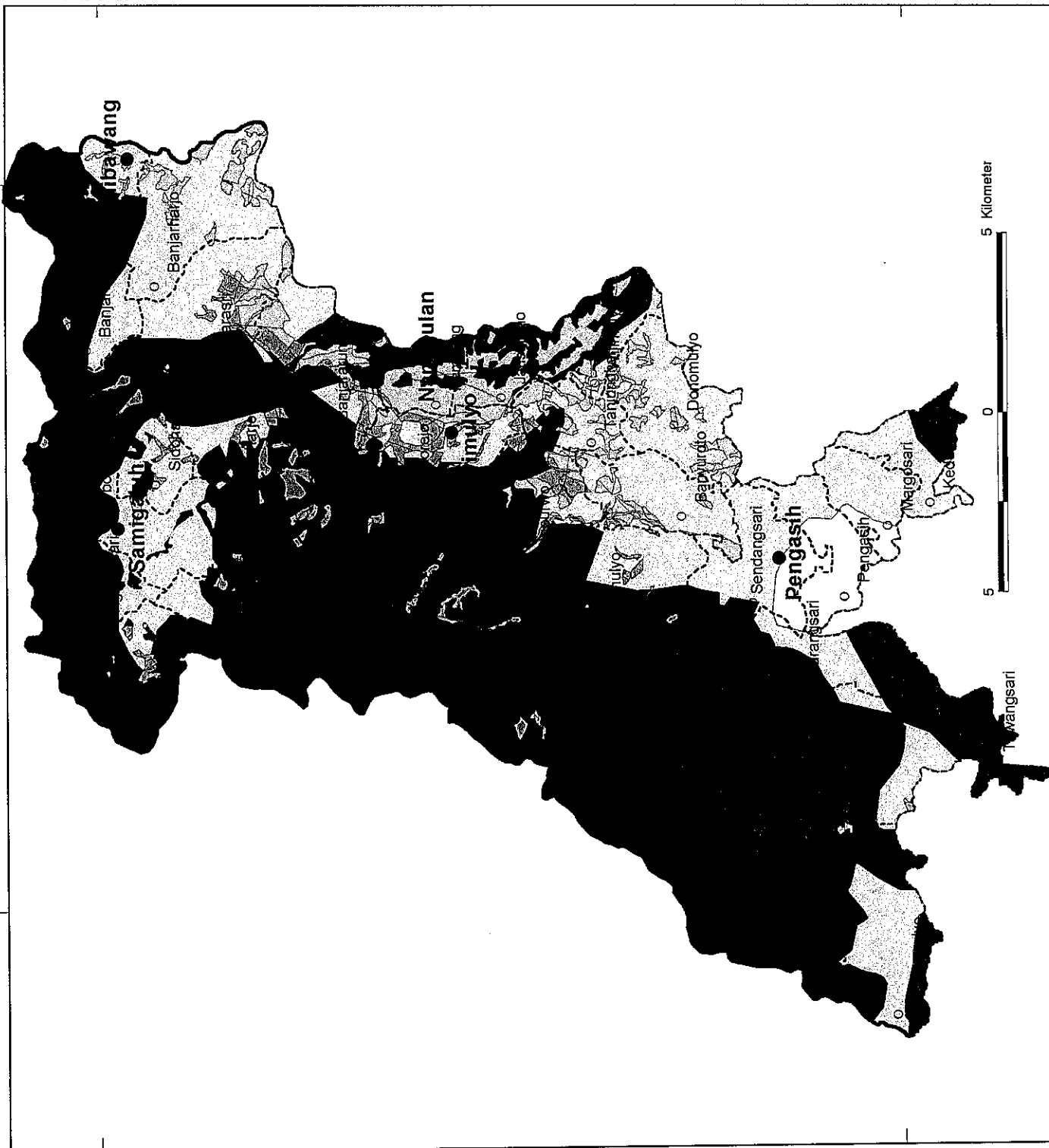
MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

110° 15' 0" BT

110° 5' 0" BT

7° 40' 0" LS

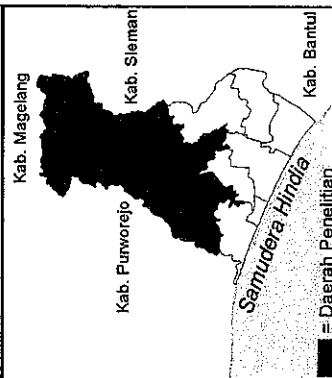
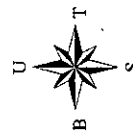
7° 50' 0" LS



GAMBAR 4.28 b.
PETA HASIL OVERLAY ANTARA
PETA ALOKASI PEMANFAATAN RUANG
DENGAN PETA BAHAYA PERSAWAHAN

LEGENDA

- o Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Batas Provinsi
- [Pattern] Persawahan Bahaya Rendah
- [Pattern] Persawahan Bahaya Sedang
- [Pattern] Persawahan Bahaya Tinggi
- [Pattern] Kawasan Pariwisata
- [Pattern] Kawasan Perkotaan Utama
- [Pattern] Kawasan Hutan Lindung
- [Pattern] Pertanian Pangan Lahan Basah
- [Pattern] Pertanian Pangan Lahan Kering
- [Pattern] Waduk Sermo
- [Pattern] Kawasan Rawan Bencana



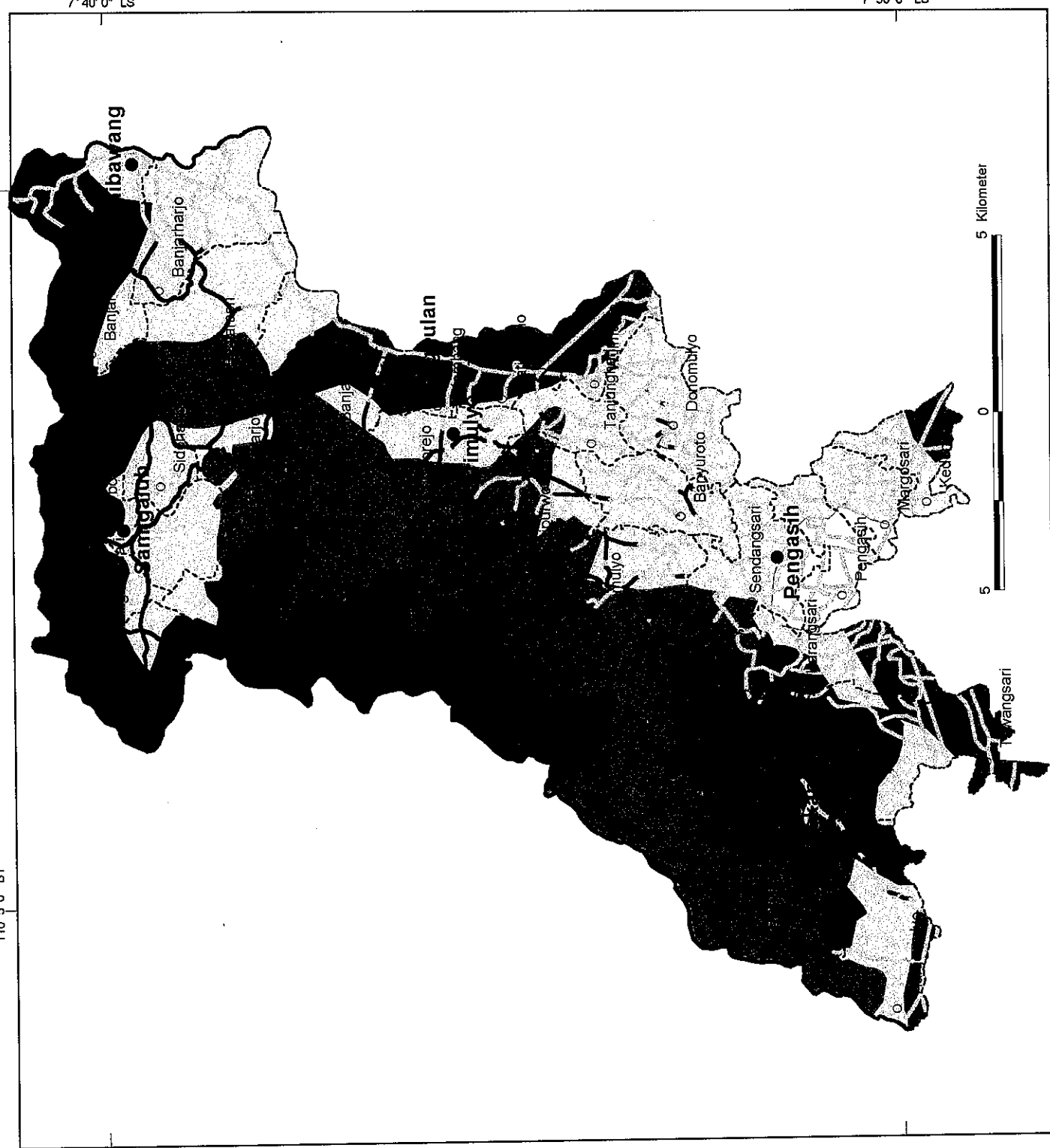
Sumber : Hasil Olahan, 2003



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
 PROGRAM PASCA SARJANA
 UNIVERSITAS DIPONEGORO
 SEMARANG
 2003

110° 15' 0" BT

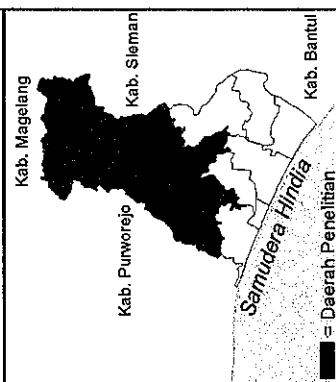
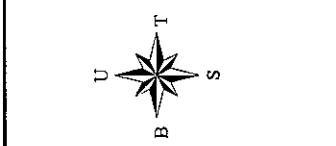
110° 5' 0" BT



GAMBAR 4.28 c.
PETA HASIL OVERLAY ANTARA
PETA ALOKASI PEMANFAATAN RUANG
DENGAN PETA BAHAYA JALAN

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Jalan bahaya rendah
- Jalan bahaya sedang
- Jalan bahaya tinggi
- Kawasan Pariwisata
- Kawasan Perkotaan Utama
- Kawasan Hutan Lindung
- Pertanian Pangan Lahan Basah
- Pertanian Pangan Lahan Kering
- Waduk Sermo
- Kawasan Rawan Bencana



Sumber : Hasil Olahsan, 2003

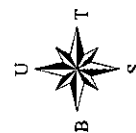


MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

GAMBAR 4.29 a.

○ Ibukota Desa
 ● Ibukota Kecamatan
 ----- Batas Desa
 ----- Batas Kabupaten
 - - - Batas Kecamatan
 ===== Batas Provinsi

- | | |
|---|-------------------------------|
|  | Resiko Permukiman Rendah |
|  | Resiko Permukiman Sedang |
|  | Kawasan Pariwisata |
|  | Kawasan Perkotaan Utama |
|  | Kawasan Hutan Lindung |
|  | Pertanian Pangan Lahan Basah |
|  | Pertanian Pangan Lahan Kering |
|  | Waduk Sermo |
|  | Kawasan Rawan Bencana |



Peta lokasi penelitian yang menunjukkan lokasi Kabupaten Bantul di bagian selatan, berbatasan dengan Kabupaten Sleman, Kabupaten Magelang, Kabupaten Purworejo, dan Samudera Hindia. Wilayah Kabupaten Bantul diarsir dengan pola diagonal.

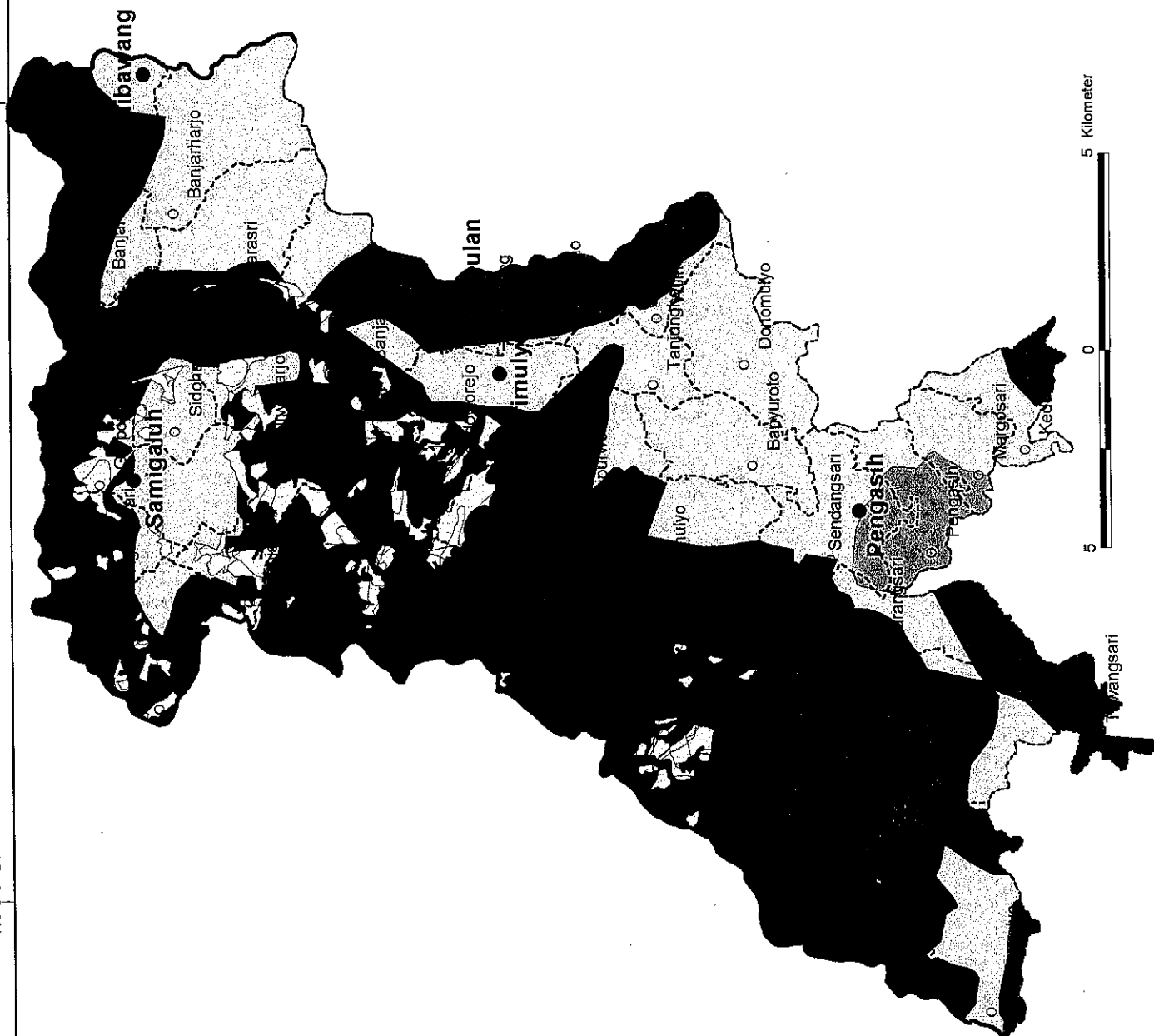
Sumber : Hasil Olah an, 2003

MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003



7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS



Year	Deaths per 100,000 population
1950	4.5
1960	3.5
1970	2.5
1980	1.8
1990	1.5
2000	1.5

GAMBAR 4.29 b.

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- - - - - Batas Kecamatan
- Batas Propinsi

- Ibukota Desa
 ● Ibukota Kecamatan
 ----- Batas Desa
 ----- Batas Kabupaten
 - - - - - Batas Kecamatan
 ===== Batas Provinsi

Resiko Persawahan Rendah

Resiko Persawahan Tinggi

Kawasan Pariwisata

Kawasan Perkotaan Utama

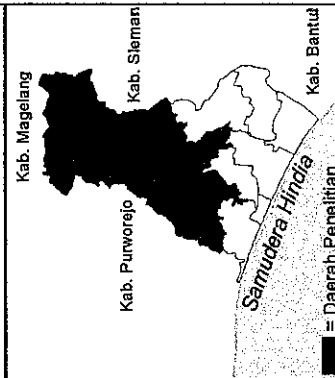
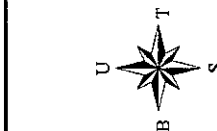
Kawasan Hutan Lindung

Pertanian Pangan Lahan Basah

Pertanian Pangan Lahan Kering

Waduk Sermo

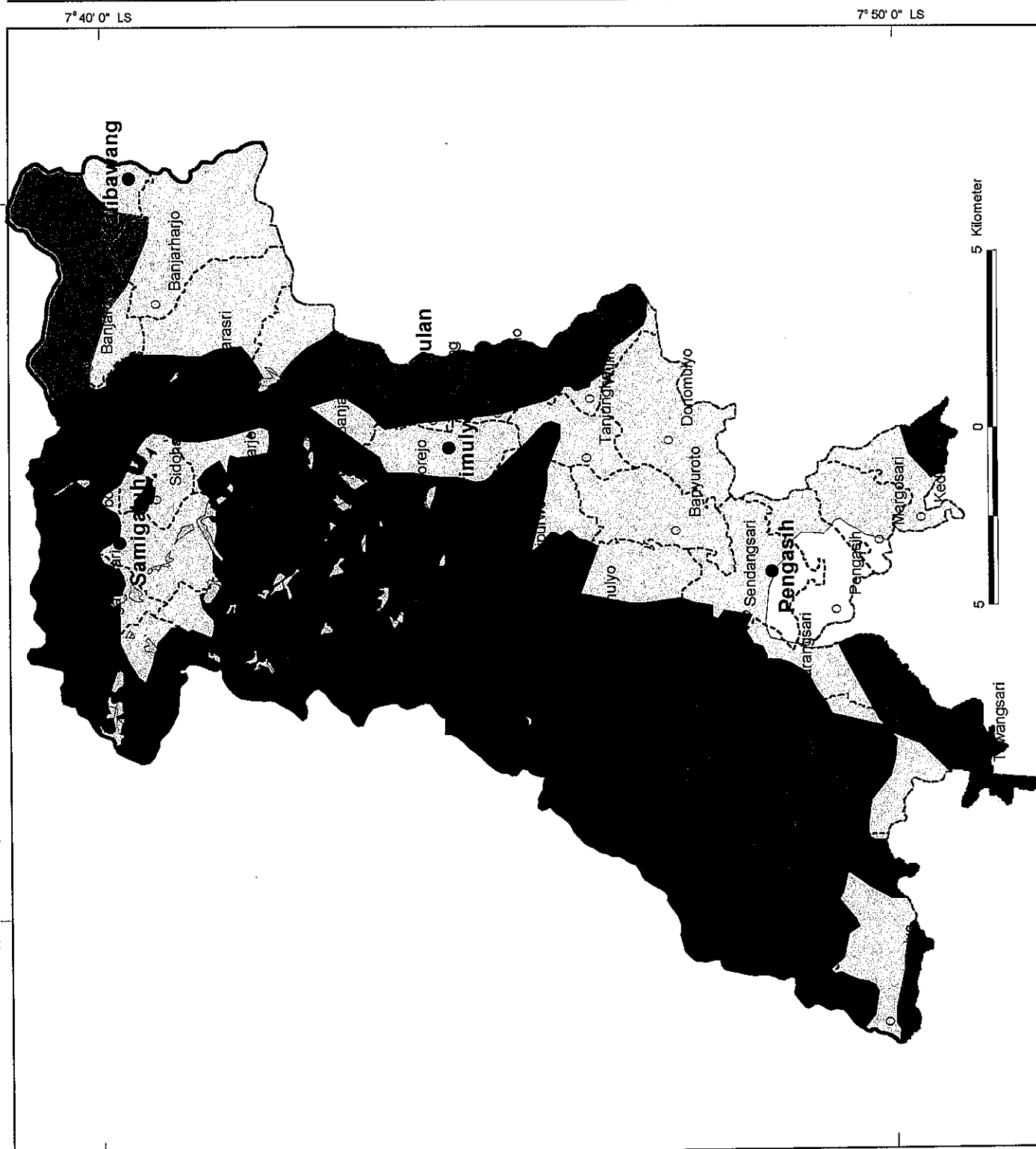
Kawasan Rawan Bencana



Sumber : Hasil Olah an, 2003



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003



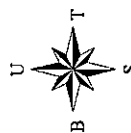
Year	Number of people (thousands)
1990	4.5
1991	5.5
1992	6.5
1993	7.5
1994	8.5
1995	9.5
1996	10.5
1997	11.5
1998	12.5
1999	13.5
2000	14.5

GAMBAR 4.29 c.

○ Ibukota Desa
 ● Ibukota Kecamatan
 ----- Batas Desa
 - - - - - Batas Kabupaten
 - - - - - Batas Kecamatan
 ————— Batas Provinsi

Jalan resiko rendah
Jalan resiko sedang

	Kawasan Pariwisata
	Kawasan Perkotaan Utama
	Kawasan Hutan Lindung
	Pertanian Pangan Lahan Basah
	Pertanian Pangan Lahan Kering
	Waduk Sermo
	kawasan Rawan Bencana



The map shows the study area in West Java, Indonesia. The locations of Kab. Purworejo, Kab. Magelang, Kab. Sleman, and Kab. Bantul are marked. The Samudera Hindia (Indian Ocean) is also shown. The Daerah Penelitian (Study Area) is indicated by a black rectangle.

Sumber : Hasil Olahan, 2003

MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003



7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS



4.3.2. Evaluasi Pembagian Sub Wilayah Pengembangan Parsial (Sub WPP)

Pencermatan terhadap Peta Sub WPP Kabupaten Kulon Progo (Gambar 3.2) dan Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah hasil penelitian ini (Gambar 4.6), ternyata 3 (tiga) dari 4 (empat) Sub WPP di Kabupaten Kulon Progo (Tabel III.2) yaitu Sub WPP Ia, Ib dan II, cakupan wilayah kecamatannya juga merupakan wilayah dimana terdapat zona kerentanan gerakan tanah yaitu kecamatan Kokap, Samigaluh, Girimulyo, Kalibawang, Nanggulan dan Pengasih; sehingga perlu adanya penambahan atau penyempurnaan uraian terhadap fungsi yang akan dikembangkan pada wilayah-wilayah tersebut sebagai upaya pencegahan dan penanggulangan terjadinya bencana alam gerakan tanah.

Penambahan terhadap fungsi yang akan dikembangkan tersebut adalah :

- a. Kawasan lindung terhadap kawasan bawahan (terutama pada daerah-daerah dengan tingkat kerentanan tinggi terhadap bencana alam gerakan tanah).
- b. Pertanian lahan basah (dengan menghindari daerah yang mempunyai kerentanan tinggi terhadap gerakan tanah, terutama untuk fungsi pengembangan persawahan).
- c. Permukiman baik permukiman kota, permukiman desa maupun permukiman skala besar (dengan menghindari daerah yang mempunyai bahaya tinggi dan resiko tinggi terhadap gerakan tanah untuk permukiman).
- d. Pertanian pangan lahan kering (dengan mempertimbangkan kesesuaian jenis komoditi yang akan dikembangkan terhadap lahan di daerah kerentanan gerakan tanah tinggi, sekaligus sebagai upaya konservasi secara vegetatif).
- e. Kawasan cagar budaya dan ilmu pengetahuan serta kawasan pariwisata/wisata gunung (dengan melakukan penanganan khusus bagi daerah yang termasuk zone kerentanan gerakan tanah tinggi, terutama pada tebing sungai dan daerah dengan kemiringan yang besar). Lebih jelasnya, dapat di lihat pada Tabel IV.15, di bawah ini.

**TABEL IV.15. ALOKASI PEMANFAATAN RUANG KABUPATEN KULON PROGO
DAN PENAMBAHAN PENJELASANNYA**

No.	KAWASAN	LOKASI	PENAMBAHAN
A.	Kawasan Lindung		
1.	Kawasan lindung terhadap kawasan bawahan	Kecamatan Kokap, samigaluh, Kalibawang dan Pengasih	Terutama pada zone kerentanan gerakan tanah tinggi & chathment area
2.	Kawasan lindung setempat		
a.	Kawasan sempadan pantai	Kecamatan Temon, Wates, Panjatan, Galur	-
b.	Kawasan sempadan sungai	Sepanjang Sungai Progo, Glagah, Tinalah, Galur, Serang, Sudu .	-
3.	Kawasan cagar budaya dan ilmu pengetahuan	Makam Girigondo (Temon), Gua Kiskendo (Girimulyo), Puncak Suroloyo (Samigaluh), Sendangsono, Makam Nyi Ageng Serang, Tugu Perjuangan (Kalibawang)	melakukan penanganan khusus bagi daerah yang termasuk zone kerentanan gerakan tanah tinggi, terutama pada tebing sungai.
4.	Kawasan Rawan Bencana	Kecamatan Samigaluh, Kokap, Girimulyo, Kalibawang dan Pengasih	Termasuk Kecamatan Nanggulan
B.	Kawasan Budidaya		
1.	Kawasan Budidaya Pertanian		
a.	Kawasan budidaya pertanian pangan lahan basah	Kecamatan Temon, Wates, Panjatan, Galur, Lendah dan sebagian Pengasih, Samigaluh, Wates	dengan menghindari daerah yang mempunyai kerentanan tinggi terhadap gerakan tanah, terutama untuk fungsi pengembangan persawahan.
b.	Kawasan budidaya pertanian lahan kering	Kecamatan Sentolo, Nanggulan, Kalibawang dan sebagian Pengasih, Samigaluh dan Wates.	dengan mempertimbangkan kesesuaian jenis komoditi yang akan dikembangkan terhadap lahan di daerah kerentanan gerakan tanah tinggi, sekaligus sebagai upaya konservasi secara vegetatif.
c.	Kawasan budidaya perikanan tambak	Kecamatan Wates, panjatan dan Galur	
2.	Kawasan Budidaya Permukiman		
a.	K. permukiman kota	Kecamatan Wates, Pengasik dan seluruh IKK.	dengan menghindari daerah yang mempunyai bahaya tinggi dan resiko tinggi terhadap gerakan tanah untuk permukiman
b.	K. permukiman desa	Seluruh wilayah kecamatan	
c.	Penambahan permukiman skala besar	Kecamatan Sentolo dan Nanggulan	
3.	Kawasan Budidaya Pariwisata		
a.	Wisata alam	Kecamatan Temon dan Galur.	-
b.	Wisata gunung/ budaya	Kecamatan Kalibawang	sda (A.3.).
4.	Kawasan Waduk Sermo	Kecamatan kokap	-
5.	Kawasan industri	Kecamatan Sentolo	-
6.	Kawasan khusus militer	Pantai Congot (Temon)	-

Sumber: RTRW Kabupaten Kulon Progo 1994-2004, Evaluasi RTRW, 2000 dan Hasil analisis, 2003.

4.3.3. Evaluasi Rencana Pengembangan Kawasan Strategis dan Prioritas

Dalam RTRW 1994-2004 Kabupaten Kulon Progo dan Evaluasi RTRW Kabupaten Kulon Progo Tahun 2000, rencana pengembangan kawasan strategis dan prioritas terbagi dalam 5 (lima) kawasan yaitu kawasan pertumbuhan cepat, kawasan pertumbuhan lambat, kawasan khusus militer, kawasan rawan banjir periodik dan kawasan rawan bencana longsor. (Gambar 4.28).

Overlay antara Peta Rencana Pengembangan Kawasan Strategis dan Prioritas (Gambar 4.28) dengan Peta Zone Kerentanan Gerakan Tanah di Daerah Penelitian (Gambar 4.6), menghasilkan/menunjukkan adanya deliniasi hanya pada 3(tiga) kawasan berdasarkan zone tingkat kerentanan gerakan tanah yaitu kawasan pertumbuhan cepat, kawasan pertumbuhan lambat dan kawasan rawan bencana longsor. Hasil overlay tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.29. Adapun luasan masing-masing kawasan tersebut berdasarkan tingkat kerentanan gerakan tanah ditunjukkan dalam Tabel IV.15.

TABEL IV.15. LUASAN HASIL OVERLAY ANTARA PETA RENCANA KAWASAN STRATEGIS DAN PRIORITAS DENGAN PETA ZONE KERENTANAN GERAKAN TANAH

No.	Rencana Kawasan Strategis dan Prioritas	Zona Kerentanan Gerakan Tanah (Ha)		
		Tinggi	Sedang	Rendah
1.	Kawasan Pertumbuhan Cepat	5,57	852,15	4.524,01
2.	Kawasan Pertumbuhan lambat	2.299,87	2.554,32	167,05

Sumber: Hasil analisis, 2003

GAMBAR 4. 28

LEGENDA

- Ibukota Desa
 ● Ibukota Kecamatan
 - - - - - Batas Desa
 - - - - - Batas Kabupaten
 - - - - - Batas Kecamatan
 - - - - - Batas Propinsi
 - - - - - Jalan Kabupaten
 - - - - - Jalan Nasional
 - - - - - Jalan Propinsi

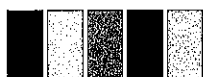
Kawasan Khusus Militer

Kawasan Rawan Banjir Periodik

Kawasan Rawan Bencana Longsor

Kawasan Strategis Pertumbuhan Cepat

Kawasan Strategis Pertumbuhan Lambat



Kab. Magelang

Kab. Purworejo

Kab. Sleman

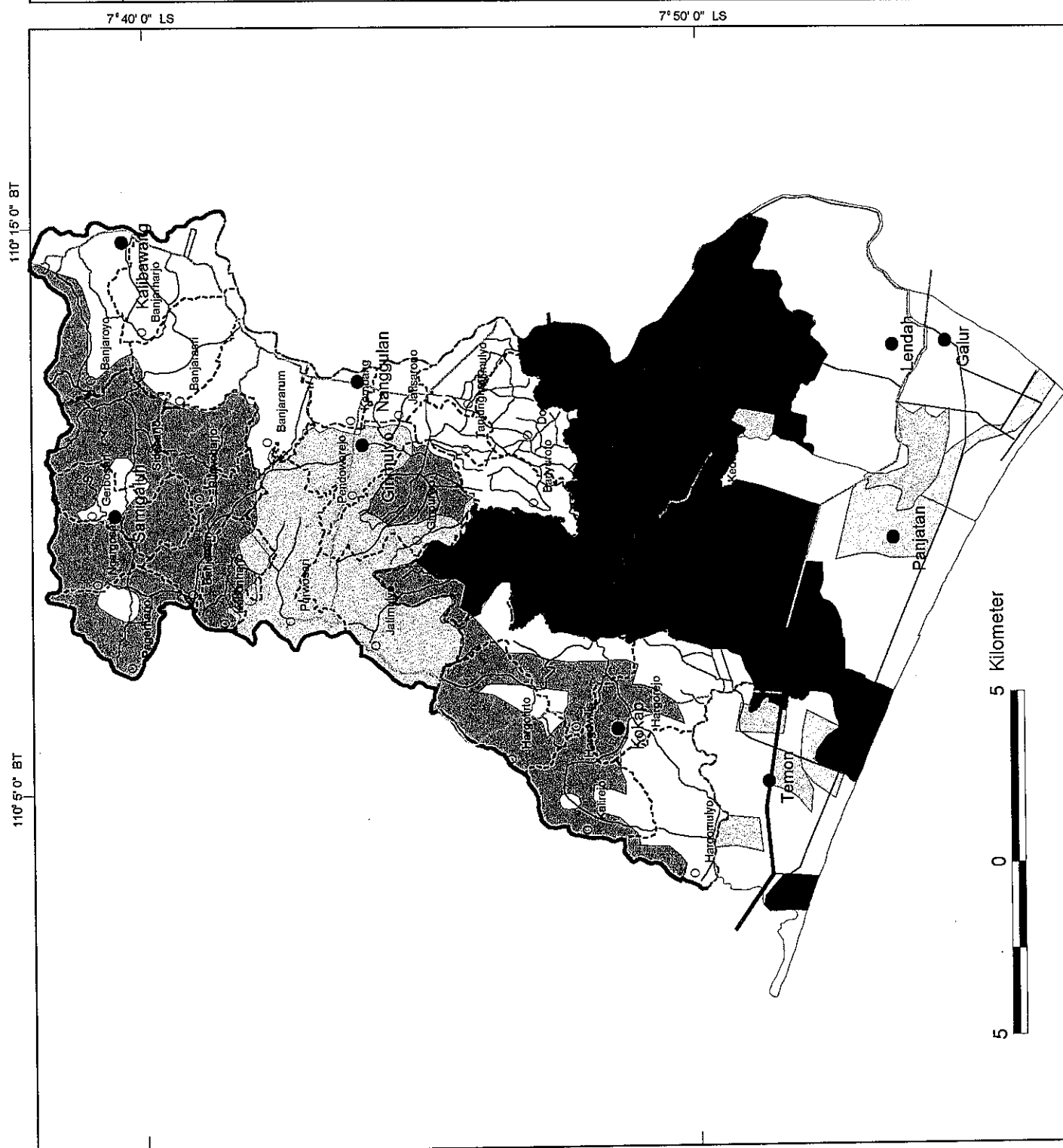
Daerah Penelitian

■ = Daerah Penelitian

Sumber : Rencana Tata Ruang Wilayah
Kabupaten Kuton Progo, 1994 - 2004



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

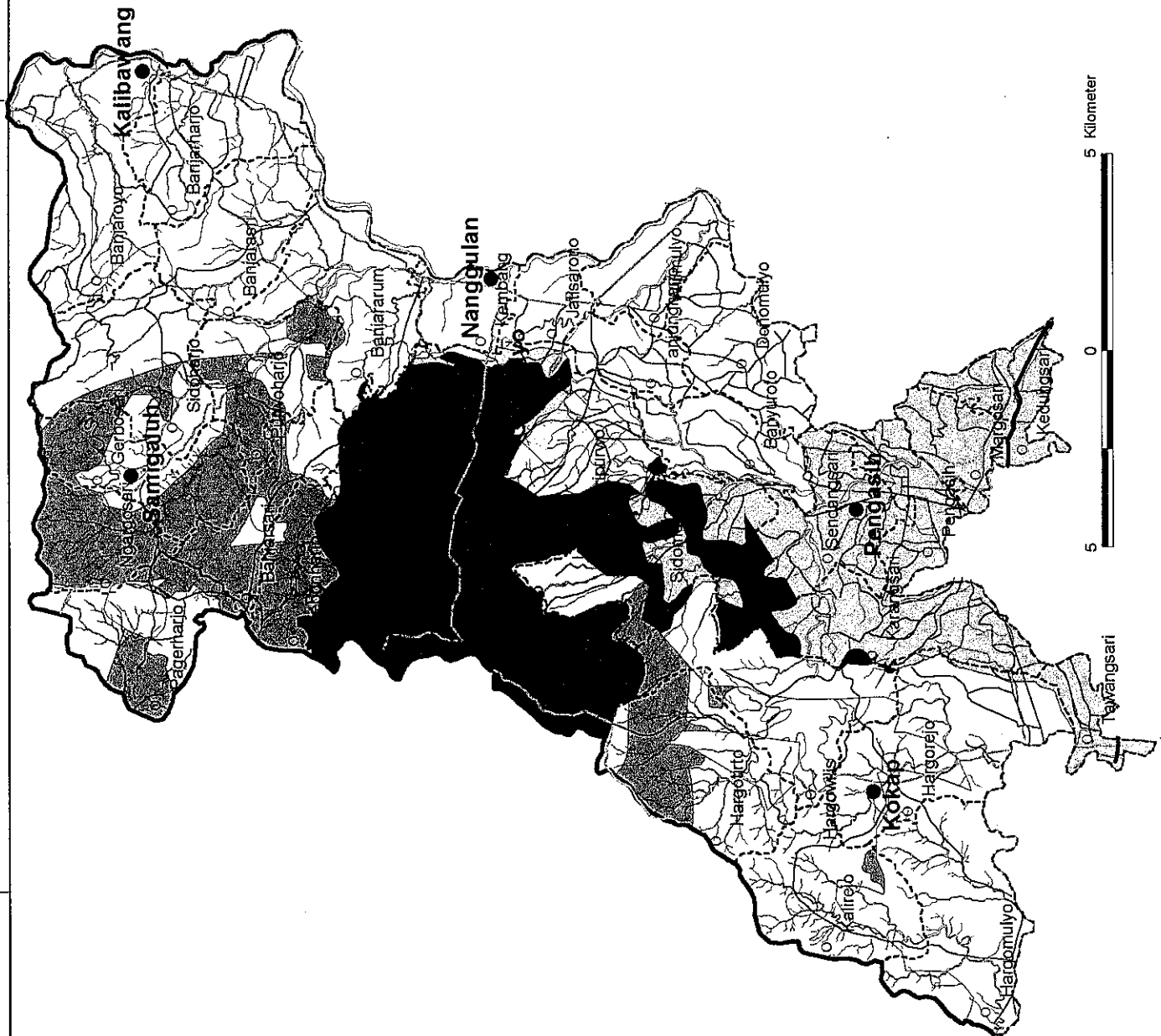


110° 5' 0" BT

110° 15' 0" BT

7° 40' 0" LS

7° 50' 0" LS

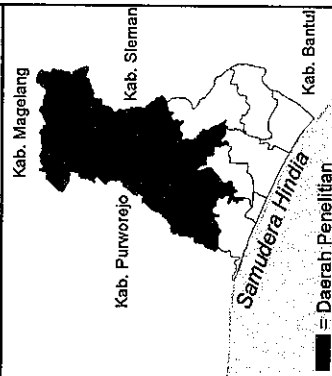
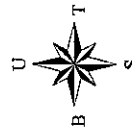


GAMBAR 4. 29
PETA HASIL OVERLAY ANTARA
PETA RENCANA PENGEMBANGAN
KAWASAN STRATEGIS & PRIORITAS
DENGAN PETA KERENTANAN GERAKAN TANAH

LEGENDA

- Ibukota Desa
- Ibukota Kecamatan
- Batas Desa
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Batas Propinsi
- Jalan Kabupaten
- Jalan Nasional
- Jalan Propinsi

- Kaw. rawan bencana longsor-kerentanan rendah
- Kaw. rawan bencana longsor-kerentanan sedang
- Kaw. rawan bencana longsor-kerentanan tinggi
- Kaw. strategis pertumb. cepat-kerentanan rendah
- Kaw. strategis pertumb. cepat-kerentanan sedang
- Kaw. strategis pertumb. cepat-kerentanan tinggi
- Kaw. strategis pertumb. lambat-kerentanan rendah
- Kaw. strategis pertumb. lambat-kerentanan sedang
- Kaw. strategis pertumb. lambat-kerentanan tinggi



Sumber : Hasil Olahan, 2003



MAGISTER TEKNIK PEMBANGUNAN KOTA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003

5 0 5 Kilometer

Kebijakan pengembangan kawasan strategis dan prioritas perlu dievaluasi lagi dengan mempertimbangkan hal-hal di bawah ini untuk masing-masing fungsi pengembangan, yaitu:

a. Pengembangan Kawasan Strategis Tumbuh Cepat

Berdasarkan Gambar 4.29 dan Tabel IV.15, terlihat bahwa kawasan pertumbuhan cepat terdeliniasi dalam 3 (tiga) tingkat kerentanan gerakan tanah hanya pada Kecamatan Pengasih yaitu kerentanan tinggi seluas 5,57 Ha di sebelah barat desa Sidomulyo dan Sendangsari; kerentanan sedang 852,15 Ha di desa Sidomulyo, Sendangsari dan sebelah barat desa Karang Sari serta kerentanan rendah di wilayah kecamatan Pengasih lainnya.

Pada kawasan yang merupakan zone kerentanan gerakan tanah tinggi yaitu di bagian barat Desa Sidomulyo dan Sendangsari dengan luas 5,57 Ha, maka pengembangan di wilayah ini harus dihindari ataupun perlu penanganan khusus dengan teknik-teknik penangan yang sesuai terutama untuk pendirian bangunan, baik perumahan maupun fasilitas perdagangan/ekonomi dan sosial lainnya.

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan, pada jalan negara (jalur jalan P.Jawa lintas selatan) yang melintasi wilayah Kecamatan Pengasih sekitar daerah Milir terdapat gerakan tanah tipe rayapan (creep), juga di daerah Dayakan yang dekat dengan permukiman penduduk serta perkantoran pemerintah terutama ruas jalan (jalan utama penghubung Kota Yogya-Wates) yang melintasi jembatan Dayakan sebelah barat sungai terdapat gerakan tanah tipe rayapan (creep) yang lebih intensif lagi.

Melihat pentingnya daerah yang terkena dan berpotensi gerakan tanah jenis rayapan (creep) tersebut dalam upaya pengembangan kawasan strategis tumbuh cepat, perlu penanganan teknis yang khusus (terutama ruas jalan dan jembatan), sehingga perlu dialokasikan anggaran tersendiri, disamping anggaran untuk pemeliharaan rutin.

b. Pengembangan Kawasan Strategis Tumbuh Lambat

Kawasan ini, terdeliniasi pada 3 (tiga) zone kerentanan gerakan tanah yaitu kerentanan tinggi seluas 2.299,87 Ha, sebagian besar di Kecamatan girimulyo desa Purwosari, Pendoworejo dan Jatimulyo, di Kecamatan Samigaluh yaitu dibagian selatan desa Kebonharjo serta di Kecamatan Kokap yaitu dibagian utara Desa Hargotirto; kerentanan sedang 2.554,32 Ha, terdapat disebagian besar wilayah Kecamatan Girimulyo, semua desa 4 (empat) desa yaitu desa Jatimulyo, Purwosari, Pendoworejo dan Giripurwo; kerentanan rendah dengan luasan yang kecil yaitu 167,05 Ha terdapat di perbatasan antara Desa Giripurwo, Kecamatan Girimulyo dan Desa Sidomulyo, Kecamatan Pengasih.

Hasil penelitian ini, menunjukkan pada wilayah ketiga kecamatan tersebut kejadian bencana gerakan tanah relatif tinggi, hal ini sesuai dengan cukup luasnya daerah yang masuk pada zona kerentanan tinggi terhadap gerakan tanah, jenis/tipe longsor (slide) serta tipe jatuhnya batu (rock fall) di tebing-tebing jalan terutama di jalan propinsi yang menghubungkan Kecamatan Kokap dengan wilayah Kabupaten Purworejo.

Sehingga perlu penanganan khusus terhadap jalur jalan (transportasi) tersebut, guna menunjang pengembangan kawasan strategis tumbuh lambat tersebut. Penanganan teknis untuk mencegah terjadinya gerakan tanah pada jalan sabuk gunung (jasagun), merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan.

c. Pengembangan Kawasan Strategis Kritis / Rawan Bencana

Lokasi pengembangan kawasan ini adalah Kecamatan Kokap, Samigaluh, Girimulyo, Pengasih, Temon, Wates, Panjatan dan Galur. Sehingga berdasarkan zonasi daerah rawan gerakan tanah hasil penelitian ini, lokasinya perlu ditambah dua lagi yaitu Kecamatan Kalibawang dan Kecamatan Nanggulan.

Melihat lokasinya maka yang dimaksud Kawasan Strategis Kritis/Rawan Bencana, adalah rawan bencana gerakan tanah dan rawan bencana banjir. Jadi perlu adanya pemisahan keduanya sehingga penetapan kebijakan pengembangannya menjadi lebih terinci dan fokus.

Hasil penelitian ini, diharapkan dapat dipertimbangkan sebagai salah satu informasi/bahan, untuk melakukan perbaikan, tambahan dan penyempurnaan terhadap kebijakan kawasan rawan bencana dalam RTRW Kabupaten Kulon Progo Tahun 1994-2004 maupun pada Evaluasi RTRW Tahun 2000, sehingga akan merupakan masukan bagi penyusunan RTRW Kabupaten Kulon Progo selanjutnya. Adapun perubahan atau tambahan yang perlu dilakukan adalah :

- a. Perlu adanya peninjauan kembali atau perbaikan pada rencana alokasi pemanfaatan ruang terutama pada kawasan yang merupakan zone gerakan tanah dengan tingkat kerentanan tinggi.
- b. Kawasan rawan bencana yang termasuk pada Kawasan Lindung, perlu dibedakan atas dua yaitu Kawasan rawan bencana banjir dan Kawasan rawan bencana gerakan tanah.
- c. Uraian terhadap kawasan rawan bencana gerakan tanah perlu lebih terinci, yaitu terdiri dari 3 (tiga) tingkat kerentanan yaitu kerentanan tinggi seluas 7.370,17 Ha, kerentanan sedang 14.060,73 Ha dan kerentanan rendah 12.559,57 Ha meliputi sebagian wilayah Kecamatan Samigaluh, Kokap, Girimulyo, Kalibawang, Pengasih dan Nanggulan. Jadi ada tambahan 1 (satu) Kecamatan yaitu Kecamatan Nanggulan. Juga perlu ditambahkan informasi lainnya mengenai gerakan tanah, seperti karakteristik, ciri-ciri atau batasan operasional berdasarkan tingkat kerentanannya.
- d. Peta Kawasan Rawan Bencana perlu direvisi , walaupun masih memuat dua kawasan yaitu Kawasan Rawan Bencana Banjir dan Kawasan Rawan Bencana Gerakan Tanah,

namun sudah lebih terinci, terdeliniasi dalam 3 (tiga) tingkat kerentanan. Bila mungkin peta zone kerentanan gerakan tanah perlu dipisahkan dan dibuat tersendiri, sehingga dapat memuat informasi yang lebih detil serta lengkap termasuk arahan pemanfaatan lahan sesuai tingkat kerentanan serta alternatif penanganan teknisnya baik untuk upaya pencegahan maupun penanggulangannya.

- e. Kebijakan pemanfaatan dan pengembangan kawasan rawan bencana perlu direvisi, yaitu kebijakan lebih diarahkan pada upaya pencegahan dan penanggulangan bencana yang implementatif serta secara terencana dan berkelanjutan untuk mengurangi (mereduksi) atau meniadakan (mengeleminir) korban jiwa, kerugian harta benda dan kerugian lainnya, melalui kegiatan-kegiatan antara lain :
- Penelitian secara lebih terinci dan mendalam terhadap hal-hal yang berkaitan dengan bencana alam terutama mitigasi bencana serta pemanfaatan secara optimal hasil-hasil penelitian tersebut.
 - Pengembangan dan sosialisasi sistem peringatan dini bencana alam gerakan tanah secara terpadu.
 - Pengendalian dan penataan penggunaan lahan dan ruang terbuka (open space) sesuai dengan kaidah-kaidah pencegahan dan penanggulangan bencana.
 - Peningkatan usaha reboisasi lahan, konservasi tanah, penataan dan pengendalian daerah aliran sungai (DAS).
 - Penerapan sanksi yang tegas terhadap pihak yang melakukan kegiatan yang dapat memicu bencana serta pemberian penghargaan bagi upaya penyelamatan lingkungan dan pencegahan bencana.

BAB V

TEMUAN STUDI, KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1. TEMUAN STUDI

1. Dari 18 lokasi kejadian gerakan tanah yang terjadi antara tahun 2000 sampai 2003, 12 lokasi (66,67 %) masuk pada zona kerentanan gerakan tanah tinggi dan 6 lokasi lainnya (33,33 %) masuk pada zona kerentanan gerakan tanah sedang; berarti tidak ada satupun kejadian gerakan tanah terjadi pada zona kerentanan gerakan tanah rendah. Hal ini, selain menunjukkan/membuktikan bahwa makin tinggi tingkat kerentanan gerakan tanah suatu daerah/wilayah akan makin tinggi pula kemungkinan terjadinya gerakan tanah pada daerah/wilayah tersebut, juga menunjukkan bahwa daerah dengan tingkat kerentanan gerakan tanah sedang perlu diwaspadai atas kemungkinan terjadinya bencana alam gerakan tanah.
2. Terdapat ketidaksesuaian atau ketidaktepatan penggunaan lahan jika ditinjau dari sudut kerentanan gerakan tanah yaitu terdapatnya berbagai fungsi pemanfaatan lahan pada zona kerentanan gerakan tanah tinggi, antara lain permukiman seluas 1.589,76 Ha dan persawahan seluas 631,04 Ha. Hal-hal seperti ini perlu diwaspadai dan ditangani dengan mengikuti arahan-arahan yang sesuai terhadap setiap pemanfaatan lahan yang berada pada daerah rawan bencana gerakan tanah serta upaya pengendalian dalam penggunaan lahan perlu dilakukan.

5.2. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis penelitian, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Zona kerentanan gerakan tanah di daerah penelitian terdiri dari: kerentanan gerakan tanah tinggi seluas 7.370,17 Ha (21,68 %), sedang 14.060,73 Ha (41,37 %) dan rendah 12.559,57 Ha (36,95 %). Kecamatan yang memiliki luas area kerawanan yang paling tinggi adalah Samigaluh (51,33 %) diikuti Girimulyo (28,88 %), Kokap (13,10 %) dan Kalibawang (4,58 %) dan Pengasih (2,11 %).
2. Tingkat bahaya tinggi: permukiman tersebar di 4 (empat) kecamatan yaitu Samigaluh seluas 883,94 Ha (50,25 %), Girimulyo 478,26 Ha (39,10 %), Kokap 117,92 Ha (7,96 %) dan Kalibawang 49,70 Ha (3,08 %); persawahan tersebar di 4 (empat) kecamatan yaitu Samigaluh 478,91 Ha (58,55 %), Girimulyo 109,19 Ha (13,80 %), Kalibawang 36,81 Ha (4,50 %) dan Pengasih 0,05 Ha (0,01 %). 4 (empat) kecamatan dengan luas keseluruhan 37,25 Ha atau 12,65 % dari luas jalan di daerah penelitian, masing-masing kecamatan Samigaluh 21,19 Ha, Girimulyo 12,67 Ha, Kokap 3,23 Ha dan Kalibawang 0,16 Ha. Secara umum baik fungsi permukiman, persawahan ataupun jalan yang berada pada daerah bahaya tinggi ini adalah tidak sesuai/tidak dianjurkan, namun jika dilihat dilapangan bahwa hal tersebut sudah merupakan keadaan eksisting yang ada dan sulit diadakan relokasi, terutama untuk permukiman penduduk yang sangat terkait dengan latarbelakang budaya serta pemahaman penduduk setempat yang menganggap bahwa bencana alam adalah sesuatu yang sudah ditentukan kejadiannya, jadi tidak perlu takut dan dihindari, maka sangat perlu diupayakan

penanganan teknis atau tindakan lain yang sesuai untuk masing-masing fungsi lahan tersebut.

3. Daerah penelitian hanya terdapat 2 (dua) tingkat resiko untuk permukiman yaitu permukiman resiko sedang dan resiko rendah. Permukiman resiko sedang terdapat di kecamatan Girimulyo, desa Jatimulyo seluas 34,63 Ha ditempati 3.168 jiwa dan kecamatan Kokap, desa Hargowilis seluas 17,05 Ha ditempati 1.663 jiwa penduduk, Dari sudut pandang resiko, yang didasari oleh tingkat kehilangan/kerugian (vulnerability) permukiman tidak terlalu beresiko karena tidak ada yang masuk pada resiko permukiman tinggi, namun tetap harus waspada karena kehilangan 1 (satu) jiwa penduduk tidak bisa dinilai harganya.
4. Persawahan dengan resiko tinggi terdapat di kecamatan Samigaluh seluas 268,82 Ha (32,61 %), Girimulyo 10,19 Ha (1,29 %) dan Kalibawang 1,99 Ha 0,24 %), persawahan tersebut sangat berbahaya karena umumnya terletak pada topografi yang curam sehingga perlu diversifikasi pemanfaatan lahannya yaitu ke pertanian lahan kering.
5. Resiko untuk jalan di daerah penelitian hanya 2 (dua) yaitu resiko sedang dan rendah. Jalan resiko sedang terdapat di 3 (tiga) kecamatan yaitu Gimulyo seluas 6,62 Ha (8,275 km), Samigaluh 4,88 Ha (6,1 km) dan Kokap 0,83 Ha (1,0375 km).
6. Terdapat empat tipe/jenis gerakan tanah di daerah penelitian yaitu longsoran (*slide*), nendatan (*slump*), rayapan (*creep*) dan jatuhnya batu (*rock fall*).
7. Arah penggunaan lahan di daerah rawan bencana alam gerakan tanah di Kabupaten Kulon Progo dirumuskan sesuai dengan tingkat kerentanan dan karakteristik gerakan tanahnya, yaitu :

- a. Daerah dengan tingkat kerentanan rendah, selain untuk permukiman, juga dapat digunakan untuk lahan usaha tani termasuk perkebunan. Masih dapat digunakan untuk pertanian lahan basah (persawahan), akan tetapi pada daerah yang relatif datar dan seyogyanya sistem pengaturan aliran (drainase) harus tetap dikendalikan, terutama aliran permukaan pada musim penghujan.
- b. Daerah dengan tingkat kerentanan sedang, dapat digunakan untuk kawasan permukiman terbatas, dengan mempertimbangkan stabilitas lereng, jenis tanaman dan pola tanam, sistem drainase air hujan perlu dibuat agar tanah tidak terlalu basah/lembab. Pengembangan pertanian dan perkebunan dapat dilakukan dengan sistem teras yang sempurna terutama pada lereng-lereng yang miring. Jika akan digunakan untuk kawasan permukiman sebaiknya dilakukan secara terencana dan terintegrasi dengan lingkungan sebagai suatu sistem yang terpadu. Untuk itu dapat menggunakan model integrasi antara letak rumah, kebun campur dan lahan dengan konstruksi terasering dengan drainase sederhana
- c. Daerah dengan tingkat kerentanan tinggi, tidak sesuai untuk permukiman; walaupun terpaksa harus bermukim, sebaiknya membuat rumah dari konstruksi kayu dan bambu. Bila kan membangun rumah permanen dari beton/tembok, maka dicari lokasi yang mempunyai tanah lapuk yang tipis sehingga pondasi rumah dapat dibuat langsung tertopang oleh batuan dasarnya (Bedrock) serta dikombinasi dengan membuat tanggul-tanggul pengaman dan sistem drainase permukaan yang baik untuk menjaga kestabilan lokasi tersebut; hal ini tentunya membutuhkan biaya yang tinggi. Jadi daerah ini lebih disarankan untuk fungsi lindung (hutan). Hindari penggunaan untuk perladangan, tidak boleh untuk

pertanian lahan basah apalagi untuk persawahan. Bila dihindarkan pilih pohon yang berakar tunggang dan dalam dengan kerapatan vegetasi agak jarang (jarak tanam sekitar 10 meter).

8. Secara deskriptif, analisis ('Overlay') antara Peta Rencana Alokasi Pemanfaatan Ruang dengan Peta Zone Kerentanan Gerakan Tanah menunjukkan :
 - a. *Kawasan perkotaan umum* di daerah penelitian yaitu di Kecamatan Pengasih, tidak merupakan zone kerentanan gerakan tanah tinggi ataupun sedang, kawasan perkotaan umum di daerah penelitian yaitu di Kecamatan Pengasih, tidak merupakan zone kerentanan gerakan tanah tinggi ataupun sedang, hanya masuk pada zone kerentanan rendah dengan luas 762,46 Ha. Bila ditinjau dari aspek kebencanaan dalam hal ini bencana gerakan tanah, maka rencana alokasi kawasan tersebut sudah tepat. hanya masuk pada zone kerentanan rendah dengan luas 762,46 Ha. Bila ditinjau dari aspek kebencanaan dalam hal ini bencana gerakan tanah, maka rencana alokasi kawasan tersebut sudah tepat.
 - b. *Kawasan pertanian pangan lahan basah* terdapat pada zona kerentanan tinggi seluas 181,86 Ha, rencana alokasi perlu disesuaikan atau dicermati kembali.
 - c. *Kawasan pertanian lahan kering*, terdeliniasi pada 3(tiga) zone kerentanan yaitu kerentanan tinggi seluas 1.002,38 Ha, kerentanan sedang 2.954,24 Ha dan kerentanan rendah 6.761,63 Ha. Secara umum rencana alokasi pemanfaatan ruang untuk kawasan lahan kering ini bisa dipertahankan, dengan mempertimbangkan kesesuaian jenis komoditi yang akan dikembangkan terhadap lahan di daerah kerentanan gerakan tanah tinggi, sekaligus sebagai upaya konservasi secara vegetatif.

- d. *Kawasan hutan lindung*, terdeliniasi pada 3(tiga) zone kerentanan yaitu kerentanan tinggi seluas 3.373,77 Ha, kerentanan sedang 3.060,65 Ha dan kerentanan rendah 492,77 Ha. Ditinjau dari arahan pemanfaatan lahan berdasarkan tingkat kerentanan gerakan tanah, kerentanan tinggi sudah tepat dan seharusnya diperuntukan untuk kawasan hutan lindung, tapi pada zone kerentanan sedang masih perlu pencermatan kembali pemanfaatannya untuk fungsi-fungsi lainnya terutama jika fungsi-fungsi tersebut merupakan keadaan 'eksisting', tentunya dengan memperhatikan arahan dan alternatif penanganan teknis yang tepat. Tapi jika dimaksudkan sebagai kawasan fungsi lindung daerah bawahan dalam hal ini termasuk sebagai daerah tangkapan air (chatchment area), daerah dengan kerentanan sedang tersebut sudah cukup sesuai dialokasikan untuk hutan lindung. Adapun untuk daerah dengan kerentanan rendah sebaiknya diperuntukkan bagi fungsi yang lebih tepat sesuai kebutuhan penduduk di kawasan itu.
- e. *Kawasan Pariwisata*, terdeliniasi pada 2 (dua) zone kerentanan yaitu kerentanan sedang seluas 863,17 Ha dan kerentanan rendah 484,74 Ha di bagian utara Kecamatan Kalibawang, desa Banjaroyo dan Banjarharjo. Ditinjau dari arahan pemanfaatan lahan berdasarkan tingkat kerentanan gerakan tanah, alokasi pemanfaatan ruang untuk kawasan itu dapat dikembangkan dengan perhatian khusus pada obyek-obyek wisata dikawasan itu yang dekat tebing sungai dimana mempunyai potensi untuk terjadinya gerakan tanah terutama jenis/tipe 'slide' dan 'rock fall'.
- f. *Kawasan rawan bencana*, terdeliniasi pada 3(tiga) zone kerentanan yaitu kerentanan tinggi seluas 2.812,23 Ha, kerentanan sedang 5.406,82 Ha dan

kerentanan rendah 821,95 Ha. Hasil ini menunjukkan bahwa alokasi pemanfaatan ruang untuk kawasan rawan bencana dalam RTRW ini masih sangat umum (belum ada zoning berdasarkan tingkat kerentanan gerakan tanah). Mengingat dan melihat keadaan eksisting serta dinamika perkembangan kegiatan penduduk dan pembangunan yang sangat membutuhkan ruang sebagai lahan aktivitasnya, maka kawasan rawan bencana dalam hal ini rawan bencana gerakan tanah atau dalam RTRW ini disebut rawan longsor, perlu ditinjau kembali luasannya. Sebab kawasan rawan bencana (rawan longsor dan banjir) yang dimaksudkan dalam RTRW ini adalah kawasan yang diindikasikan sering atau berpotensi tinggi mengalami bencana alam. Jadi dalam hal ini dapat diidentikkan dengan wilayah/daerah atau zone yang mempunyai kerentanan gerakan tanah tinggi saja. Dimana jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini area atau luasannya terlalu besar.

9. Analisis deskriptif terhadap hasil overlay antara peta rencana alokasi pemanfaatan ruang masing-masing dengan peta bahaya (permukiman, persawahan, jalan) dan peta resiko (permukiman, persawahan, jalan) yaitu :
 - a. permukiman tersebar diseluruh kawasan rencana alokasi pemanfaatan ruang, *permukiman bahaya tinggi* sebagian besar menempati kawasan rawan bencana (762,58 Ha) dan kawasan hutan lindung (593,31 Ha), hal ini berarti rencana peruntukkan atau alokasi ruang bagi kawasan tersebut cukup tepat, karena untuk permukiman bahaya tinggi seharusnya masuk pada kawasan rawan bencana atau dijadikan kawasan hutan lindung.
 - b. sebagian besar persawahan bahaya tinggi menempati kawasan hutan lindung (243,65 Ha) dan kawasan rawan bencana (218,45 Ha), adapun persawahan

bahaya rendah umumnya berada pada kawasan pertanian lahan basah dan sebagian pada kawasan pertanian lahan kering, berarti rencana alokasi pemanfaatan ruang bagi kawasan-kawasan tersebut juga sudah cukup tepat.

- c. jalan bahaya tinggi dan sedang sebagian besar berada pada kawasan rawan bencana dan kawasan hutan lindung, adapun di kawasan perkotaan utama, kawasan pertanian lahan basah dan pertanian pangan lahan kering serta pada kawasan pariwisata tidak terdapat jalan dengan tingkat bahaya tinggi, berarti rencana alokasi pemanfaatan ruang tersebut sudah tepat.
- d. permukiman resiko sedang permukiman hanya tersebar pada kawasan hutan lindung (34,14 Ha), kawasan rawan bencana (11,54 Ha) dan kawasan pertanian pangan lahan basah, secara umum rencana alokasi pemanfaatan ruang untuk kawasan itu sudah cukup tepat.
- e. persawahan resiko tinggi sebagian besar masuk pada kawasan rawan bencana (116,65 Ha) dan kawasan hutan lindung (86,94 Ha), berarti peruntukkan ruang bagi kawasan tersebut sudah cukup tepat, walaupun terlihat persawahan resiko rendah umumnya juga masuk pada kawasan rawan bencana dan kawasan hutan lindung, hampir tidak ada yang masuk pada rencana alokasi pemanfaatan ruang untuk kawasan pertanian lahan basah.
- f. jalan resiko sedang sebagian besar terdapat pada kawasan hutan lindung (6,14 Ha) dan kawasan rawan bencana (4,54 Ha), berarti pengalokasian ruang untuk kawasan-kawasan tersebut sudah cukup tepat. Terlihat bahwa ruas jalan resiko sedang yang terpanjang berada pada kawasan rawan bencana yaitu pada jalan propinsi yang melewati Desa Pendoworejo dan Giripurwo Kecamatan

Girimulyo.; hal tersebut sesuai dengan keadaan di lapangan dimana pada ruas-ruas jalan tersebut sering terjadi longsor pada musim hujan.

10. Analisis deskriptif terhadap hasil Overlay antara Peta Rencana Pengembangan Kawasan Strategis dan Prioritas dengan Peta Zone Kerentanan Gerakan Tanah, menunjukkan :

- a. *Kawasan strategis pertumbuhan cepat* terdeliniasi dalam 3 (tiga) tingkat kerentanan gerakan tanah, hanya pada Kecamatan Pengasih yaitu kerentanan tinggi seluas 5,57 Ha, kerentanan sedang 852,15 Ha.

Pada kawasan yang merupakan zone kerentanan gerakan tanah tinggi yaitu di bagian barat Desa Sidomulyo dan Sendangsari dengan luas 5,57 Ha, maka pengembangan di wilayah ini harus dihindari ataupun perlu penanganan khusus dengan teknik-teknik penangan yang sesuai terutama untuk pendirian bangunan, baik perumahan maupun fasilitas perdagangan/ekonomi dan sosial lainnya; Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan, pada jalan negara (jalur jalan Jawa lintas selatan) yang melintasi wilayah Kecamatan Pengasih sekitar daerah Milir terdapat gerakan tanah tipe rayapan (creep), juga di daerah Dayakan yang dekat dengan permukiman penduduk serta perkantoran pemerintah terutama ruas jalan (jalan utama penghubung Kota Yogya-Wates) yang melintasi jembatan Dayakan sebelah barat sungai terdapat gerakan tanah tipe rayapan (creep) yang lebih intensif lagi.

Melihat pentingnya daerah yang terkena dan berpotensi gerakan tanah jenis rayapan (creep) tersebut dalam upaya pengembangan kawasan strategis tumbuh cepat, perlu penanganan teknis yang khusus (terutama ruas jalan dan jembatan),

sehingga perlu dialokasikan anggaran tersendiri, disamping anggaran untuk pemeliharaan rutin.

- b. Kawasan strategis tumbuh lambat, terdeliniasi pada 3 (tiga) zone kerentanan gerakan tanah yaitu kerentanan tinggi seluas 2.299,87 Ha; kerentanan sedang 2.554,32 Ha; kerentanan rendah dengan luasan yang kecil yaitu 167,05 Ha.

Hasil penelitian ini, menunjukkan pada wilayah ketiga kecamatan tersebut kejadian bencana gerakan tanah relatif tinggi, hal ini sesuai dengan cukup luasnya daerah yang masuk pada zona kerentanan tinggi terhadap gerakan tanah, jenis/tipe longsor (slide) serta tipe jatuhan batu (rock fall) di tebing-tebing jalan terutama di jalan propinsi yang menghubungkan Kecamatan Kokap dengan wilayah Kabupaten Purworejo.

Sehingga perlu penanganan khusus terhadap jalur jalan (transportasi) tersebut, guna menunjang pengembangan kawasan strategis tumbuh lambat tersebut. Penanganan teknis untuk mencegah terjadinya gerakan tanah pada jalan sabuk gunung (jasagun), merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan.

5.3. REKOMENDASI

1. Perlu dilakukan sosialisasi secara terus menerus kepada masyarakat dan dinas terkait, daerah rawan bencana gerakan tanah termasuk upaya pencegahan dan penanggulangannya, terutama kaitannya dengan arahan pemanfaatan lahannya.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dalam bidang/program pemberdayaan masyarakat yang tinggal di daerah rawan gerakan tanah dan penelitian tentang jenis tanaman/tumbuhan dan tata letak bangunan termasuk konstruksinya yang paling

sesuai untuk daerah rawan gerakan tanah terutama yang mempunyai tingkat kerentanan tinggi.

3. Perlu adanya peninjauan kembali atau perbaikan pada rencana alokasi pemanfaatan ruang terutama pada kawasan yang merupakan zone gerakan tanah dengan tingkat kerentanan tinggi.
4. Di masa mendatang sangat diperlukan revisi/penataan ulang secara terinci kawasan permukiman tingkat kecamatan yang wilayahnya rawan terhadap bencana gerakan tanah.
5. Kawasan rawan bencana yang termasuk pada Kawasan Lindung, perlu dibedakan atas dua yaitu Kawasan rawan bencana banjir dan Kawasan rawan bencana gerakan tanah.
6. Uraian terhadap kawasan rawan bencana gerakan tanah perlu lebih terinci, yaitu terdiri dari 3 (tiga) tingkat kerentanan yaitu kerentanan tinggi seluas 7.370,17 Ha, kerentanan sedang 14.060,73 Ha dan kerentanan rendah 12.559,57 Ha meliputi sebagian wilayah Kecamatan Samigaluh, Kokap, Girimulyo, Kalibawang, Pengasih dan Nanggulan. Jadi ada tambahan 1 (satu) Kecamatan yaitu Kecamatan Nanggulan. Juga perlu ditambahkan informasi lainnya mengenai gerakan tanah, seperti karakteristik, ciri-ciri atau batasan operasional berdasarkan tingkat kerentanannya.
7. Peta Kawasan Rawan Bencana perlu direvisi, walaupun masih memuat dua kawasan yaitu Kawasan Rawan Bencana Banjir dan Kawasan Rawan Bencana Gerakan Tanah, namun sudah lebih terinci, terdeliniasi dalam 3 (tiga) tingkat kerentanan. Bila mungkin peta zone kerentanan gerakan tanah perlu dipisahkan dan dibuat tersendiri, sehingga dapat memuat informasi yang lebih detil serta lengkap

termasuk arahan pemanfaatan lahan sesuai tingkat kerentanan serta alternatif penanganan teknisnya baik untuk upaya pencegahan maupun penanggulangannya.

8. Kebijakan pemanfaatan dan pengembangan kawasan rawan bencana perlu direvisi, yaitu kebijakan lebih diarahkan pada upaya pencegahan dan penanggulangan bencana yang implementatif serta secara terencana dan berkelanjutan untuk mengurangi (mereduksi) atau meniadakan (mengeleminir) korban jiwa, kerugian harta benda dan kerugian lainnya melalui kegiatan-kegiatan antara lain :
 - Penelitian secara lebih terinci dan mendalam terhadap hal-hal yang berkaitan dengan bencana alam terutama mitigasi bencana serta pemanfaatan secara optimal hasil-hasil penelitian tersebut.
 - Pengembangan dan sosialisasi sistem peringatan dini bencana alam gerakan tanah secara terpadu.
 - Pengendalian dan penataan penggunaan lahan dan ruang terbuka (open space) sesuai dengan kaidah-kaidah pencegahan dan penanggulangan bencana.
 - Peningkatan usaha reboisasi lahan, konservasi tanah, penataan dan pengendalian daerah aliran sungai (DAS).
 - Penerapan sanksi yang tegas terhadap pihak yang melakukan kegiatan yang dapat memicu bencana (gerakan tanah dan banjir) serta pemberian penghargaan bagi upaya penyelamatan lingkungan dan pencegahan bencana (gerakan tanah dan banjir).

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Budihardjo, Eko, 1995, "Pendekatan Sistem Dalam Tata Ruang Pembangunan Daerah Untuk Meningkatkan Ketahanan Nasional", Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Carrara, A., Cardinali, M., and Guzzetti, F., 1992, "Uncertainty in Assessing Landslide Hazard and Risk", ITC Journal 1992 volume 2.
- Carter, W. Nick, 1992, "Disaster Management" : A Disaster Manager's Handbook, Manila.
- Faludi, Andreas, 1973. "Planning Theory". Oxford : Pergamon Press Ltd, Headington Hill Hall.
- Hall, Peter, 1974. "Urban and Regional Planning". Harmond Sworth Penguin Book.
- Hadisumarno S. dan Bintarto R., 1982, "Metode Analisa Geografi", Cetakan Kedua, Penerbit LP3ES, Jakarta.
- Himawan, 1994, "Pemahaman Sistem Dinamis Kestabilan Lereng Untuk Mitigasi Kebencanaan Longsor", Fakultas Geologi UNPAD, Bandung.
- Hoek, E. and Bray, J., 1981. "Rock Slope Engineering", The Institution of Mining, London.
- Indartono, Koes, 1986, " Studi Gerakan Tanah di Daerah Sumedang, Jawa Barat", Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Bandung.
- Jayadinata, Johara, T, 1986, "Tata Guna Tanah dalam Perencanaan Pedesaan, Perkotaan dan Wilayah", Penerbit ITB.
- Johnson A.J., Keene G.A., Slosson E.J., 1992. "Landslide Mitigation", The Geological Society of America, Colorado.
- Karnawati, Dwikorita, 2001, "Sistem Peringatan Dini Tanah Longsor Dengan Pemberdayaan Masyarakat", Lokakarya Nasional, Pusat Studi Bencana Alam UGM dan PMI Pusat.
- Leveson, D., 1980, "Geology and Urban Environment", Oxford University Press, Inc.
- Prahasta, Eddy, 2001. "Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografi", Cetakan Pertama, Penerbit Informatika, Bandung.
- Purbo-Hadiwijoyo, M.M., 1994, "Kamus Kebumian", Penerbit Rasindo, Jakarta.
- Nazir, M., 1988, "Metoda Penelitian", Cetakan Ketiga, Ghalia Indonesia.
- Terzaghi and Peck, 1948, " Soil Mechanics in Engineering Practice", Mc. Graw Hill Inc., New York.
- UNDRO, 1988, "Disaster Mitigation : A Manual for Planners, Policy Makers And Communities, United Nation, Jenewa.
- Van Bemmelen, R. W. (1949), "The Geology of Indonesia", Vol I A, Martinus Nijhoff, the Hague.

- Varnes, D. J., 1978, "Slope Movement Type and Processes", National Academy of Sciences, Washington D.C.
- Verstappen, H., 1983, "Applied Geomorphology : Geomorphological Surveys for Environmental Development", Elsevier Science Publishers B. V.
- Wesley L. D., 1977, "Mekanika Tanah", Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.

Terbitan Terbatas

- Darmawan, Alwin, 1994, "Pengendalian Penggunaan Lahan Dalam Rangka Pencegahan dan Penanggulangan Bencana Alam Di Kabupaten Cianjur", Tesis Tidak Diterbitkan, MPWK, ITB, Bandung.
- "Evaluasi Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Kulon Progo", 2000, Pemerintah Kabupaten Kulon Progo.
- "Gerakan Tanah di Indonesia", 1981, Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Bandung.
- Gustiar and Suhirman, 1998, "Peta Geologi Tata Lingkungan, Lembar Yogyakarta, 1403-5, 1408-2", Ditjen Geolgi Tata Lingkungan, Bandung.
- "Kebijaksanaan Penanggulangan Bencana", 1996, Sekretariat Bakornas Penanggulangan Bencana, Jakarta.
- "Kulon Progo Dalam Angka", 2001, Kerjasama BPS dan Bappeda Kabupaten Kulon Progo.
- Kusumayudha & Koesnaryo, 2000, "Fenomena Longsoran di Jawa Tengah – DIY, Ditinjau Dari Segi Geologi Teknik", Buletin Teknologi Mineral, Nomor 14 Tahun 4, November 2000, Penerbit Fakultas Teknologi Mineral, UPN Veteran Yogyakarta.
- Mardiatno, Djati, 2001, "Risiko Longsor Di Kecamatan Girimulyo Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta", Tesis Tidak Diterbitkan, Program Studi Geografi, Fakultas Pasca Sarjana, UGM, Yogyakarta.
- "Neraca Sumberdaya Alam Daerah Kabupaten Kulon Progo", 2001, Bappeda Kabupaten Kulon Progo.
- "Pedoman Teknik Penataan Ruang Daerah", 1990, Ditjen Cipta Karya Dep. Pekerjaan Umum.
- "Penyusunan Sistem Informasi Penanggulangan Bencana Alam Tanah Longsor di Kabupaten Kulon Progo", 2001, Draft Laporan Akhir, PSBA, UGM.
- "Penyusunan Sistem Informasi Penanggulangan Bencana Alam Tanah Longsor di Kabupaten Kulon Progo", 2001, Laporan Akhir, PSBA, UGM.
- "Petunjuk Perencanaan Penanggulangan Longsoran", 1987, Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan Badan Penerbit PU.
- "Proceeding : Seminar Nasional Mitigasi Bencana Alam", 1997, Badan Penerbit Fakultas Geografi UGM.

"Proceeding : Simposium Nasional Pencegahan Bencana Sedimen", 2002, Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah & Japan International Cooperation Agency.

Sasmo, D.K., 1976, "Studi Gerakan Tanah Dalam Hubungannya Dengan Kegiatan Penduduk dan Perekonomian di Jawa Barat", Tugas Akhir, Tidak Diterbitkan Departemen Tata Pembangunan Daerah dan Kota, ITB.

Sugalang dan Kholidin E., 1989, "Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Lembar Yogyakarta – Jawa Tengah", Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Departemen Pertambangan dan Energi.

Sujarto, Djoko. "Wisma, Karya, Marga, Suka dan Penyempurna Sebagai Dasar Pemikiran Penyusunan Tata Ruang Fisik Desa", Jurusan Teknik Planologi ITB.

Sungkowo, Andi, 1997, "Penggunaan Lahan Berwawasan Lingkungan Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Dati II Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta", Tesis, Tidak Diterbitkan Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Sutikno, 1994, "Pendekatan Geomorfologi Untuk Mitigasi Bencana Alam Akibat Gerakan Massa Tanah/Batuan, Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta

Tjojudo, S., 1992, "Teknik Penentuan Bidang Longsoran", Jurusan Teknik Geologi, UGM, Yogyakarta.

Worosuprojo, S., 1992, "Pemetaan Tipe Gerakan Massa Tanah dan Pemintakan Bahaya Longsor Lahan di Kecamatan Kandangan, Kabupaten Temanggung", Laporan Penelitian, Fakultas Geografi, UGM, Yogyakarta.

Peraturan Perundang-Undangan

Pemerintah Republik Indonesia, 1992. Undang-Undang No. 24 Tahun 1992 Tentang Penataan Ruang".

Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo No. 2 Tahun 1995, Tentang RTRW Kabupaten Kulon Progo Tahun 1994 – 2004.