

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN HIBAH BERSAING

Judul Penelitian : Arahan Penanggulangan Bencana Alam Melalui Analisis Multibahaya dan Multirisiko di Kabupaten Kulonprogo, Yogyakarta.

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Muhammad Nursa'ban, M.Pd
b. NIDN : 0010077807
c. Jabatan Fungsional : Lektor
d. Program Studi : Pendidikan Geografi, FIS, UNY
e. Nomor HP : 081328635692
f. Alamat surel (e-mail) : mnsaban@yahoo.com

Anggota Peneliti 1

a. Nama Lengkap : Suparmini, M.Si
b. NIDN : 0010115410
c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta

Anggota Peneliti 2

a. Nama Lengkap : Bambang Saeful Hadi, M.Si
b. NIDN : 0014087104
c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta

Penanggung Jawab : 2 (dua) Tahun

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 (satu) dari rencana 2 (dua) Tahun

Biaya Tahun berjalan : Rp. 40.000.000

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 150.000.000

Yogyakarta, November 2013

Mengetahui:
Dekan Fakultas Ilmu Sosial

Ketua Tim Peneliti

Prof. Dr. Ajat Sudrajat, M.Ag
NIP. 196203211989031001

Muhammad Nursa'ban, M.Pd
NIP. 19780710 200501 1 003

Mengetahui,
Ketua LPPM UNY,

Prof. Dr. Anik Ghufron
NIP. 196211111 198803 1 001

ARAHAN PENANGGULANGAN BENCANA ALAM MELALUI ANALISIS MULTIBAHAYA DAN MULTIRISIKO DI KABUPATEN KULONPROGO, YOGYAKARTA

Oleh:

Muhammad Nursa'ban, Suparmini, Bambang Saeful Hadi

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kondisi wilayah Kabupaten Kulonprogo yang berbatasan langsung dengan laut dan secara geologis dilalui oleh jalur patahan yang berpotensi menimbulkan multibahaya dan multirisiko sehingga menjadi ancaman bencana alam bagi masyarakat sekitarnya. Tujuan jangka panjang penelitian ini yaitu diperoleh arahan penanggulangan bencana alam di Indonesia. Tujuan khususnya yaitu (1) mengidentifikasi jenis bencana alam potensial, (2) menganalisis multibahaya bencana, (3) multirisiko bencana alam, (4) arahan penanggulangan kebencanaan di wilayah Kabupaten Kulonprogo Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksploratif menggunakan pendekatan kajian geomorfologis. Populasi penelitian ini yaitu seluruh lahan di Kabupaten Kulonprogo untuk bahaya bencana alam dan Warga di Kabupaten Kulonprogo untuk risiko bencana. Teknik pengambilan sampel untuk bahaya bencana menggunakan *purposive area sampling* atas dasar satuan lahan hasil *overlay* kondisi geomorfologi, penggunaan lahan, dan jenis tanah. Sampel risiko bencana menggunakan sistem *cluster* pada satuan lahan. Analisis yang digunakan yaitu analisis deskriptif melalui sistem informasi geografis dan analisis keruangan. Metode pengumpulan data yaitu observasi, dokumentasi dan wawancara.

Hasil penelitian; (1) empat jenis alam paling potensial yaitu tsunami, longsor, banjir limpasan, dan banjir genangan, (2) tingkat multibahaya bencana yang mencakup wilayah yang luas yaitu tingkat sedang meliputi sebagian besar wilayah di Kulonprogo khususnya pada satuan bentuklahan pegunungan denudasional dan perbukitan struktural. Tingkat bahaya tinggi terdapat pada dataran aluvial dan daerah kepelepasan (3) tingkat multirisiko bencana didominasi oleh kelas sangat rendah dan rendah.

Kata Kunci: Multibahaya, Multirisiko, Bencana alam, Satuan lahan

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Abstrak	iii
Prakata	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Lampiran	x
BAB I Pendahuluan	1
A. Latar Belakang	1
B. Urgensi Penelitian	2
BAB II Tinjauan Pustaka	3
A. <i>State of The Art</i>	3
1. Bencana Alam	3
2. Bahaya, Kerawanan, dan Risiko Bencana Alam	4
3. Penanggulangan Bencana	8
B. Studi Pendahuluan dan Peta Jalan Penelitian	9
BAB III Tujuan dan Manfaat Penelitian	11
A. Tujuan Penelitian	11
B. Manfaat Penelitian	11
BAB IV Metode Penelitian	12
A. Desain Penelitian	12
B. Populasi dan Sampel	12
C. Variabel Penelitian	12
D. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	13
1. Teknik Pengumpulan Data	13
2. Analisis Data	14
BAB V Hasil Penelitian dan Pembahasan	30
A. Deskripsi Daerah Penelitian	30
1. Letak, luas, dan batas wilayah	30
2. Geologi	32
3. Geomorfologi	33
4. Iklim	37
5. Hidrologi	40
6. Penggunaan Lahan	41
7. Penduduk	41
B. Jenis Bencana Alam Potensial dan Tingkat Multibahaya di Kabupaten Kulonprogo	43
C. Multirisiko Bencana di Kabupaten Kulonprogo	60
BAB VI Rencana Tahapan Berikutnya.....	76
BAB VII Kesimpulan dan Saran	78
A. Kesimpulan	78
B. Saran	79
Daftar Pustaka	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Faktor-faktor yang mempengaruhi kerawanan bencana alam	5
Gambar 2. Konsep analisis risiko bencana alam dengan metode analisis sistem informasi geografis	5
Gambar 3. Diagram alir langkah penelitian	28
Gambar 4. Peta Administrasi Kabupaten Kulonprogo	30
Gambar 5. Peta Geologi Kabupaten Kulonprogo	33
Gambar 6. Peta Bentuklahan Kabupaten Kulonprogo	37
Gambar 7. Peta Lereng Kabupaten Kulonprogo	38
Gambar 8. Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Kulonprogo	41
Gambar 9a. Peta Satuan Medan Daerah Penelitian Bagian Utara	43
Gambar 9b. Peta Satuan Medan Daerah Penelitian Bagian Tengah	44
Gambar 9c. Peta Satuan Medan Daerah Penelitian Bagian Selatan	45
Gambar 10. Satuan bentuklahan gisik memiliki bahaya tsunami tertinggi di daerah penelitian	48
Gambar 11. Peta Bahaya Tsunami Kabupaten Kulonprogo	49
Gambar 12. Peristiwa longsor yang dijumpai pada kompleks bentuklahan denudasional, satuan medan D2 Tmj IV Kc	50
Gambar 13. Peta Bahaya Longsor Kabupaten Kulonprogo	52
Gambar 14. Satuan medan D9 Qc I Sa pada kompleks bentuklahan dataran koluvial memiliki bahaya banjir limpasan tinggi	53
Gambar 15. Peta Bahaya Banjir Limpasan Kabupaten Kulonprogo	55
Gambar 16. Peta Bahaya Banjir Genangan Kabupaten Kulonprogo	56
Gambar 17. Peta Multibahaya Kabupaten Kulonprogo	58
Gambar 18. Peta Kerawanan Tsunami Kabupaten Kulonprogo	60
Gambar 19. Peta Kerawanan Longsor Kabupaten Kulonprogo	61
Gambar 20. Peta Kerawanan Banjir Limpasan Kabupaten Kulonprogo	63
Gambar 21. Peta Kerawanan Banjir Genangan Kabupaten Kulonprogo	64
Gambar 22. Peta Risiko Tsunami Kabupaten Kulonprogo	70
Gambar 23. Peta Risiko Longsor Kabupaten Kulonprogo	71
Gambar 24. Peta Risiko Banjir Limpasan Kabupaten Kulonprogo	73
Gambar 25. Peta Risiko Banjir Genangan Kabupaten Kulonprogo	74
Gambar 26. Peta multirisiko bencana di Kabupaten Kulonprogo	76

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hubungan Magnitude Gempabumi, Magnitude Tsunami dan Tinggi Tsunami	6
Tabel 2. Gambaran penelitian sejenis yang pernah dilakukan	10
Tabel 3. Bobot penilaian dalam pengharkatan bahaya tsunami	15
Tabel 4. Kriteria dan penilaian medan untuk bahaya tsunami	16
Tabel 5. Bobot penilaian dalam pengharkatan bahaya longsor	17
Tabel 6 Kriteria dan penilaian medan untuk bahaya longsor	18
Tabel 7. Bobot penilaian dalam pengharkatan bahaya banjir limpasan	19
Tabel 8. Bobot penilaian dalam pengharkatan bahaya banjir genangan	19
Tabel 9. Kriteria dan penilaian medan untuk bahaya banjir limpasan	20
Tabel 10. Kriteria dan penilaian medan untuk bahaya banjir limpasan	21
Tabel 11. Penentuan kelas bahaya berdasarkan nilai total	22
Tabel 12. Penentuan kelas multibahaya berdasarkan nilai total	22
Tabel 13. Variabel kerawanan terhadap bencana	23
Tabel 14. Penentuan kelas kerawanan berdasarkan nilai total	24
Tabel 15. Variabel kemampuan menghadapi bencana	25
Tabel 16. Penentuan kelas kemampuan berdasarkan nilai total	25
Tabel 17. Penentuan kelas multirisiko berdasarkan nilai total	26
Tabel 18. Data curah hujan Kabupaten Kulonprogo tahun 2003-2012	39
Tabel 19. Satuan Medan di Daerah Penelitian	46
Tabel 20. Kemampuan menghadapi bencana beberapa desa di daerah penelitian	66

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Wilayah Kulonprogo merupakan salah satu wilayah Indonesia yang terletak pada lokasi pertemuan lempeng tektonik besar dunia (Eurasia dengan Hindia-Australia) yang aktif dan saling bertumbukan, dengan didukung oleh variasi konfigurasi relief dan iklim tropis basah. Kondisi ini menimbulkan ancaman bencana yang disebabkan oleh tingginya tingkat kerawanan bencana *endogen* maupun *eksogen*. Menurut Sudibyakto (2007), Kabupaten Kulonprogo termasuk dalam wilayah yang memiliki ancaman bencana sangat tinggi, baik bencana yang disebabkan oleh bahaya alam maupun bahaya non alam. Banyaknya jenis bencana memicu timbulnya risiko bencana. Selain karena adanya ancaman bencana, risiko juga timbul akibat ketidakmampuan masyarakat dalam menghadapi bencana.

Data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPDB) Kulonprogo yang dikutip Harian Kedaulatan Rakyat, edisi Sabtu, 7 Januari 2012 menyatakan bahwa pada awal tahun 2012 sudah terdapat 160 titik bencana di Kabupaten Kulonprogo meliputi bencana tanah longsor dan angin ribut. 160 Titik bencana itu tersebar di enam kecamatan, masing-masing: Kecamatan Girimulyo 22 titik, Kalibawang 14 titik, Kokap 30 titik, Pengasih 6 titik, Samigaluh 80 titik, dan Sentolo 8 titik. Bencana tersebut mengakibatkan 6 rumah dan 3 mushola roboh. Selain itu sawah terendam banjir dan beberapa jalan tertutup longsor bahkan ada yang putus total. Kerugian bencana tersebut diperkirakan mencapai 1,1 Miliar lebih.

Pemerintah Kulonprogo mensinyalir wilayah Kulonprogo di sisi utara yang berbukit-bukit berpotensi besar terhadap bencana tanah longsor, wilayah timur yang dilalui oleh Sungai Progo berpotensi bencana banjir lahar dingin, wilayah Kulonprogo yang berdekatan dengan lempeng Australia berpotensi terhadap gempa bumi. Sedangkan Kulonprogo yang dikelilingi pegunungan dan menghadap langsung dengan Samudera Hindia berpotensi menimbulkan bencana alam angin puting beliung dan tsunami.

B. Urgensi Penelitian

Konsekuensi karakteristik geologis, geomorfologis dan klimatis di wilayah Kabupaten Kulonprogo ini berpotensi menimbulkan multibahaya dan multirisiko bencana. Kondisi tersebut diperparah oleh tingginya jumlah dan kepadatan penduduknya dengan kesadaran dan pengetahuan tentang bencana yang masih relatif kurang (Lavigne, 2010).

Multibahaya dan multirisiko bencana alam merupakan kondisi yang tidak dapat diubah, sehingga masyarakat yang hidup di kawasan rawan bencana memerlukan upaya penanggulangan bencana secara tepat. Hal ini dilakukan agar dapat meminimalkan korban jiwa dan harta benda serta kerusakan lingkungan akibat bencana alam. Multibahaya bencana alam merupakan keadaan yang tidak dapat dirubah, hal ini merupakan konsekuensi dari kondisi lingkungan Kabupaten Kulonprogo baik secara geologis, geomorfologis, maupun klimatis yang sangat potensial untuk mengalami bencana alam. Disisi lain kurangnya pengetahuan dan kemampuan menghadapi bencana alam menyebabkan timbulnya multirisiko yang harus dihadapi masyarakat yang hidup di dalamnya.

Multibahaya dan multirisiko bencana alam ini akan menyebabkan tingginya korban jiwa, kerugian harta benda, dan kerusakan lingkungan apabila tidak ada penanggulangan bencana yang baik. Penanggulangan bencana memerlukan sarana pendukung antara lain berupa informasi mengenai multibahaya dan multirisiko bencana alam sebagai acuan dalam tindakan penanggulangan tersebut, untuk itu diperlukan analisis mengenai multibahaya dan multirisiko bencana alam untuk menyajikan arahan penaggulanagan multibahaya dan multirisiko serta persebaran bencana pada suatu wilayah.

Salah satu elemen penting dalam penanggulangan bencana adalah informasi bahaya dan risiko bencana. Informasi ini dapat dimanfaatkan sebagai acuan baik pra bencana (mitigasi dan kesiapsiagaan), penanganan darurat pada saat bencana, maupun pemulihan pasca bencana. Kondisi tersebut perlu dilakukan di Kabupaten Kulonprogo sebagai wilayah yang rawan berbagai bencana alam melalui informasi mengenai multibahaya dan multirisiko bencana alam di wilayah tersebut dalam rangka mendukung tindakan penanggulangan bencana.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *State of The Art*

1. Bencana Alam

Definisi bencana menurut UU No. 24 tahun 2007 adalah Peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Faktor-faktor alam sebagai sumber bencana menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2011) yaitu seperti faktor geologis (gempa, tsunami, letusan gunung berapi), *Hydrometeorologis* (banjir, tanah longsor, kekeringan, angin topan), dan biologis (wabah penyakit, penyakit tanaman, penyakit ternak, hama tanaman).

Definisi bencana alam menurut Keller dan Blodgett (2006) *natural hazards is natural processes such as volcanic eruptions, earthquakes, floods, and hurricanes when they threaten human life and property*. Bencana alam adalah proses alami seperti erupsi gunung, gempa bumi, banjir, angin kencang ketika mengancam kehidupan manusia. Ditambahkan Keller dan Blodgett bahwa untuk memahami proses alam sebagai bencana memerlukan pengetahuan dasar tentang ilmu bumi.

Berdasarkan beberapa definisi di atas, konsep bencana alam dalam penelitian ini adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa karena faktor alam yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat dan mengakibatkan dampak besar terhadap manusia. Faktor-faktor alam tersebut dibatasi pada faktor geologis dan hydrometeorologis berupa tsunami, longsor, dan banjir. Menyimpulkan dari definisi di atas, maka terjadinya bencana alam ditimbulkan oleh adanya ancaman bahaya bencana faktor alam dan kerawanan/kerawanan yang menimbulkan risiko bencana alam.

2. Bahaya, Kerawanan, dan Risiko Bencana alam

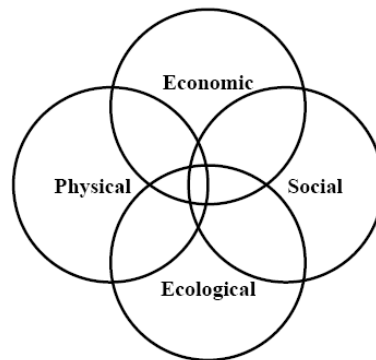
Menurut Undang-Undang No. 24 tahun 2007 pasal 7, 9, 38, dan 71, tersirat bahwa bahaya bencana diidentikkan dengan sumber ancaman. Suatu kondisi, secara alamiah maupun karena ulah manusia, yang berpotensi menimbulkan kerusakan atau kerugian dan kehilangan jiwa manusia. Bahaya bencana berpotensi menimbulkan bencana, tetapi tidak semua bahaya selalu menjadi bencana. Konsep bahaya bencana alam yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu keadaan yang terjadi karena faktor-faktor kondisi alam seperti faktor geologis dan hydrometeorologis berupa tsunami, longsor, dan banjir, yang mengancam keselamatan dan keamanan rakyat dan atau melumpuhkan kehidupan perekonomian, dan atau menghambat fungsi pemerintahan secara luas. Multibahaya bencana alam berarti kompleksitas bahaya bencana alam yang dialami suatu wilayah.

Menurut Thomas (2004) kerawanan/*vulnerability* merupakan perpaduan dari beberapa kondisi lingkungan yang meliputi fisik, ekonomi, sosial, dan ekologis. Berangkat dari kedua definisi tersebut, maksud dari kerawanan bencana dalam penelitian ini adalah sekumpulan kondisi dan atau suatu akibat keadaan (faktor fisik, sosial, ekonomi dan lingkungan) yang berpengaruh buruk terhadap upaya-upaya pencegahan dan penanggulangan bencana.

Menurut Undang-Undang Nomor 24 tahun 2007 risiko bencana adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat. Risiko bencana alam dalam penelitian ini adalah besarnya kerugian atau kemungkinan terjadi korban manusia, kerusakan dan kerugian ekonomi yang disebabkan oleh bahaya bencana alam berupa gempa bumi, tsunami, tanah longsor, banjir, dan gerakan tanah di wilayah Kabupaten Kulonprogo pada suatu waktu tertentu. Multirisiko bencana berarti kompleksitas risiko bencana yang dialami oleh suatu wilayah.

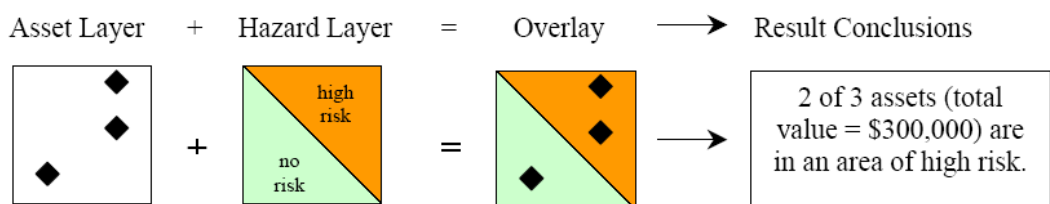
Risiko bencana biasanya dihitung secara matematis, merupakan probabilitas dari dampak atau konsekuensi suatu bahaya.

Penelitian Thomas (2004) mengenai risiko bencana alam di Negara Bagian Colorado, Amerika Serikat dianalisis meliputi jatuhnya batuan, angin puyuh, gempa bumi, kebakaran lahan, banjir, longsor, hujan es, dan tornado yang diformulasikan menjadi $Risk = Hazard \times Vulnerability/resilience$. Untuk itu terlebih dahulu diketahui bahaya dan kerawanan bencana sebagai elemen dalam analisis risiko. Kerawanan/vulnerability merupakan perpaduan dari beberapa kondisi lingkungan yang meliputi fisik, ekonomi, sosial, dan ekologi seperti ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1 . Faktor-faktor yang mempengaruhi kerawanan bencana alam (UN, 2002 dalam Thomas, 2004)

Selanjutnya untuk mengetahui risiko bencana Thomas menggunakan metode analisis sistem informasi geografis dengan cara *overlay* antara kerawanan yang dinyatakan sebagai *layer asset* dengan bahaya (layer bahaya/hazard). Contoh penyederhanaan konsep ini ditunjukkan Gambar 2.



Gambar 2. Konsep analisis risiko bencana alam dengan metode analisis sistem informasi geografis (Thomas, 2004)

Van Westen dkk (2005) melakukan penelitian multibahaya dan multirisiko dengan studi kasus di Kota Turrialba, Costa Rica, dengan metode sistem informasi geografis. Pada penelitian ini data diperoleh dari pengamatan lapangan dan penginderaan jauh yang kemudian dikonversi menjadi data poligon. Poligon-poligon tersebut merupakan hasil analisis bahaya dan risiko masing-masing bencana yang kemudian digunakan untuk tumpang-susun/*overlay* sehingga diperoleh multibahaya dan multirisiko. Untuk bahaya dan risiko banjir yang wilayahnya berada di sepanjang alur sungai pembuatan poligon dilakukan dengan buffer dengan berdasarkan asumsi banjir maksimum yang dapat menggenangi wilayah di sekitar laur sungai.

Penelitian mengenai bahaya dan risiko yang dilakukan secara parsial untuk satu jenis bencana alam tertentu juga telah banyak dilakukan. Dewi dan Dulbahri (2010) melakukan penelitian mengenai risiko tsunami di Wilayah Kepesisiran Parangtritis. Dalam penyusunan bahaya tsunami beberapa faktor penting yang diperhatikan antara lain magnitude gempa dan data kesejarahan tsunami. Magnitude gempa penting karena berpengaruh terhadap magnitude tsunami dan selanjutnya berpengaruh terhadap tinggi tsunami di pantai. Hubungan antara Magnitude Gempabumi dan Magnitude Tsunami dan Tinggi Tsunami ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Hubungan Magnitude Gempabumi, Magnitude Tsunami dan Tinggi Tsunami

Magnitude Gempabumi	Magnitude Tsunami	Maksimum Run-Up (m)
6,0	-2	< 0,3
6,5	-1	0,5 – 0,75
7,0	0	1,0 – 1,5
7,5	1	2,0 – 3,0
8,0	2	4,0 – 6,0
8,3	3	8,0 – 12,0
8,5	4	16,0 – 24,0
8,8	5	>32,0

Iida (1963) dalam Dewi dan Dulbahri (2010)

Kesejarahan tsunami digunakan untuk mengetahui probabilitas (keseringan) terjadi bencana tsunami. Hal ini juga merupakan salah satu elemen dalam penilaian bahaya tsunami. Sedangkan untuk penilaian kerawanan digunakan data mengenai penggunaan lahan aktual. Pemberian skor/nilai penggunaan lahan dilakukan berdasarkan nilai ekonomi bentuk penggunaan lahan tersebut. Bahaya dan kerawanan ditambah dengan kemampuan mengatasi bencana selanjutnya digunakan untuk melakukan analisis risiko tsunami.

Mardiatno (2001) melakukan penelitian mengenai risiko longsor di Kecamatan Girimulyo Kabupaten Kulonprogo. Penilaian risiko longsor dilakukan dengan persamaan R_t (risiko total) = E (elemen yang berisiko) x R_s (risiko spesifik) = E (elemen yang berisiko) x H (bahaya) x V (kerawanan). Penentuan bahaya longsor dilakukan dengan metode pengharkatan (SIG) terhadap parameter-parameter medan yang berpengaruh terhadap terjadinya longsor antara lain relief (kemiringan lereng, panjang lereng, bentuk, ketinggian), tanah (permeabilitas, tekstur, plastisitas), batuan (struktur, kekar), proses geomorfologi (tingkat pelapukan, kedalaman pelapukan, longsor terdahulu), situasi hidrologis (mataair, kedalaman sumur), vegetasi/penggunaan lahan (penutup lahan, tebing), iklim/curah hujan. Elemen-elemen yang berisiko yang digunakan dalam analisis risiko meliputi perkiraan kerugian jiwa dan kerugian harta benda. Hasil penelitian ini menunjukkan sebagian besar wilayah Kecamatan Girimulyo memiliki tingkat risiko longsor yang rendah kecuali pada satuan medan bukit terisolasi dengan kemiringan lereng 11%. Risiko longsor di Kecamatan Girimulyo dibedakan menjadi risiko rendah perkiraan kerugian harta < Rp 10 juta dan tanpa korban jiwa, risiko sedang perkiraan kerugian harta Rp 10 hingga 100 juta dengan perkiraan kerugian jiwa 1 hingga 10 jiwa, dan risiko tinggi perkiraan kerugian harta > Rp 100 juta dengan perkiraan kerugian jiwa >10 jiwa.

Penelitian mengenai bahaya longsor juga dilakukan oleh Dibyosaputro (1999) di Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulonprogo. Hasil penelitian menunjukkan lereng merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap bahaya longsor di Kecamatan Samigaluh. Bahaya longsor tinggi (sebanyak 50%) terjadi pada satuan medan dengan kemiringan lereng miring (8-25%),

kemiringan lereng terjal (20-40%) (sebanyak 21,43%), dan pada lereng sangat terjal (>40%) sekitar 7,14%. Bahaya longsor sangat tinggi terdapat pada satuan medan dengan lereng terjal (sebanyak 80%) dan 20% pada kemiringan lereng sangat terjal

Penelitian mengenai bahaya banjir antara lain dilakukan oleh Marfai dan Njagih (2004). Dalam penelitian ini faktor kunci yang diperhatikan untuk analisis bahaya banjir adalah tinggi genangan dan periode ulang banjir. Metode yang digunakan untuk membuat model kawasan bahaya banjir adalah metode sistem informasi geografis (SIG) yang berbasis raster, sehingga seluruh data input yang dianalisis dikonversi terlebih dahulu ke dalam bentuk raster.

Analisis pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode sistem informasi geografis, dimana masing-masing bahaya dan risiko yang telah dihasilkan kemudian ditumpang-susun/*overlay* sehingga diperoleh hasil berupa persebaran multibahaya dan multirisiko bencana alam di Pesisir Parangtritis.

3. Penanggulangan bencana

Tim Departemen Pekerjaan Umum (2008) mendefinisikan penanggulangan bencana merupakan serangkaian upaya komprehensif dalam pra-bencana, saat bencana dan pasca bencana. Kegiatan dalam Pra Bencana ditujukan untuk mengurangi resiko bencana, bersifat preventif seperti: Pencegahan, Mitigasi atau penjinakan, kesiapsiagaan meliputi peringatan dini dan perencanaan. Pada saat bencana (tanggap darurat) meliputi: Peringatan atau tanda bahaya, pengkajian darurat, rencana operasi, dan tanggap darurat. Setelah bencana: rehabilitasi, rekonstruksi.

Siklus dari penanggulangan bencana menurut Sriyanie M. (2008) sebagai berikut; bencana memiliki beberapa tahap: Pencegahan, Mitigasi, Persiapan, Respon, Penyembuhan dan Pembangunan Kembali. Semua tahap ini saling terkait dalam sebuah siklus—sehingga satu tahap tidak akan efektif tanpa kehadiran yang lainnya. Dengan kata lain, tahap sebelum suatu kejadian – pencegahan, persiapan, dan mitigasi – sama pentingnya dengan respon, penyembuhan dan pembangunan kembali.

Sudibyakto (2007) membuat SIPBI sebagai sistem informasi penanganan bencana bereferensi geografis. Bencana terjadi apabila bahaya alami menyebabkan dampak negatif terhadap kehidupan manusia. Aplikasi sistem informasi geografis (SIG) dalam penanggulangan bencana atau disebut SIPBI dibuat untuk menyajikan data bencana dan peta bahaya sebagai basisdata yang dapat diakses untuk memenuhi kebutuhan informasi kebencanaan. Beberapa aspek untuk menyusun sistem informasi ini antara lain geofisik, sosial budaya, dan data kesehatan masyarakat. SIPBI diperlukan untuk mempercepat akses informasi mengenai bencana, dan memaksimalkan kegiatan penanggulangan bencana.

Pengembangan pengelolaan kebencanaan dalam penelitian ini akan diwujudkan dalam bentuk arahan penanggulangan bencana melalui sistem Informasi kebencanaan dalam bentuk laporan. Publikasi lanjutan yang mungkin dapat ditindaklanjuti sebagai arahan penanggulangan bencana yaitu berupa media edukasi kebencanaan secara elektronik maupun *manual books*. Setidaknya penelitian ini dapat memberikan rekomendasi arahan penanggulangan bencana di Kabupaten Kulonprogo yang dapat diketahui oleh pembuat kebijakan.

B. Studi Pendahuluan dan Peta Jalan Penelitian

Beberapa penelitian terdahulu mengenai bahaya dan risiko bencana alam sebagai bagian dalam sistem penanggulangan bencana telah dilakukan oleh peneliti dan peneliti lain. Umumnya penelitian terdahulu masih terbatas pada satu jenis bencana saja. Sementara kebutuhan penanggulangan bencana mengisyaratkan analisis yang komprehensif mengenai bahaya dan risiko bencana pada suatu wilayah sebagai bahan perencanaan dan pelaksanaan penanggulangan bencana. Penelitian ini terpisah dengan penelitian sejenis yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Gambaran penelitian sejenis yang pernah dilakukan peneliti lain kaitannya dengan penelitian ini ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Gambaran penelitian sejenis yang pernah dilakukan

Peneliti	Mardiatno	Sugiharyanto, dkk	Suhadi Purwantara, dkk	Muhammad Nursa'ban, dkk Calon Peneliti
Lokasi penelitian dan tahun penelitian	Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo, 2001	Perbukitan Menoreh Kabupaten Kulonprogo, 2009	Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo, 2010	Kabupaten Kulonprogo D.I. Yogyakarta, 2013
Tujuan penelitian	Menganalisis risiko longsor Lahan di Kecamatan Girimulyo	Menghitung tingkat longsor lahan.	1) tingkat erosi, 2) persebaran erosi. 3) Upaya mitigasi, 4) pembangunan berkelanjutan di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo	(1) menganalisis multibahaya bencana dan (2) multirisiko bencana alam di Kabupaten Kulonprogo Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
Data yang dikumpulkan	1. Parameter medan 2. Parameter risiko bencana	Faktor-faktor penyebab longsor lahan	Erosivitas, erodibilitas, Kemiringan dan panjang lereng, penanggulangan tanaman, penggunaan lahan. Program mitigasi, program sustainable development	1. Parameter bahaya bencana (indeks bencana) 2. Parameter risiko (penggunaan lahan dan kemampuan menghadapi bencana)
Analisis	Laboratorium, dan pengharkatan.	Deskriptif, laboratorium, dan pengharkatan.	Deskripsi kualitatif, <i>overlay</i> dan pengharkatan .	Deskripsi, <i>overlay</i> , pengharkatan, laboratorium
Hasil penelitian	Tingkat risiko bencana longsor lahan di Kecamatan Girimulyo	Peta satuan unit lahan tingkat kerawanan longsor lahan	Tingkat erosi, Sebaran potensi erosi, upaya mitigasi bencana, dan kondisi pembangunan berkelanjutan di Kecamatan Kokap	Hasil yang diharapkan: (1) data jenis bencana alam potensial, (2) tingkat multibahaya bencana, (3) tingkat multi risiko bencana. Tingkat bahaya dan risiko ini disajikan dengan kategori; sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi melalui peta multibahaya dan multi risiko.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan jangka panjang untuk memperoleh arahan penanggulangan bencana alam di Indonesia. Tujuan khusus yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menghasilkan (1) data jenis bencana alam potensial, (2) tingkat multibahaya bencana, (3) tingkat multi risiko bencana, (4) arahan penanggulangan kebencanaan. Tingkat bahaya dan risiko ini disajikan dengan kategori; sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi melalui peta multibahaya dan multi risiko.

B. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat secara teoritis dan praktis. Secara teoritis, penelitian ini memberikan sumbangan pemikiran dalam kajian kebencanaan khususnya mengenai multibahaya dan multirisiko bencana, pengembangan dan penerapan metode penelitian mengenai kebencanaan, serta teori-teori mengenai bahaya, risiko, dan arahan penanggulangan bencana khususnya yang dipengaruhi oleh faktor geologi, geomorfologi, dan klimatologi.

Adapun manfaat praktis penelitian ini antara lain:

1. Menyajikan informasi tingkat bahaya, risiko, multibahaya, dan multirisiko sehingga dapat menjadi pedoman bagi masyarakat dan penentu kebijakan dalam upaya mengurangi risiko bencana.
2. Memberikan arahan pengurangan risiko bencana melalui identifikasi daerah-daerah dengan tingkat bahaya, kerentanan, dan risiko bencana yang dibedakan dalam kelas sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi.
3. Sebagai informasi dasar dalam pengelolaan bencana, khususnya tindakan mitigasi dan pasca mitigasi yang meliputi kesiapsiagaan dan penanganan darurat bencana.
4. Sebagai salah satu informasi untuk penyusunan sistem informasi pengelolaan kebencanaan yang lebih komprehensif.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif dengan menggunakan pendekatan geomorfologi yang membagi wilayah Kabupaten Kulonprogo menjadi beberapa satuan wilayah berdasarkan karakteristik masing-masing wilayah yang berpengaruh terhadap potensi bahaya dan risiko bencana.

B. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini yaitu: (1) medan untuk bahaya bencana, (2) masyarakat, (3) harta benda dan fasilitas umum di Kabupaten Kulonprogo untuk risiko bencana. Sampel bahaya bencana menggunakan *purposive area sampling* atas dasar satuan medan hasil *overlay* kondisi geomorfologi, lereng, dan penggunaan lahan. Sampel risiko bencana menggunakan sistem cluster pada satuan medan. Analisis yang digunakan yaitu analisis deskriptif melalui sistem informasi geografis dan analisis keruangan.

C. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini yaitu:

1. Multibahaya bencana alam adalah kompleksitas bahaya bencana karena faktor-faktor kondisi alam seperti faktor geologis dan hidrometeorologis antara lain tsunami, longsor, dan banjir yang mengancam keselamatan dan keamanan masyarakat dan atau melumpuhkan kehidupan perekonomian dan atau menghambat fungsi pemerintahan secara luas.
2. Multirisiko bencana alam, adalah kompleksitas risiko bencana besarnya kerugian atau kemungkinan terjadi korban manusia, kerusakan dan kerugian ekonomi yang disebabkan oleh bencana alam tsunami, longsor, dan banjir.
3. Arahan penanggulangan kebencanaan, adalah pengembangan sistem informasi kebencanaan dalam bentuk laporan atau berupa media edukasi

kebencanaan serta elektronik. Setidaknya penelitian ini dapat memberikan rekomendasi arahan penanggulangan kebencanaan di kabupaten Kulonprogo yang dapat diketahui oleh pembuat kebijakan

D. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

1. Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi

Observasi dalam penelitian ini dilakukan dengan cara tidak langsung dan secara langsung. Observasi tidak langsung dilakukan dengan interpretasi Citra Landsat dan Foto Udara Hitam Putih Kabupaten Kulonprogo skala 1:50.000. Cara ini dilakukan untuk mendapatkan data mengenai bentuklahan, relief, lereng, dan kerapatan vegetasi. Informasi dari interpretasi tersebut kemudian digunakan untuk acuan observasi di lapangan, yaitu untuk mengukur karakteristik lahan yang meliputi bentuklahan, kemiringan lereng, panjang lereng, ketinggian tempat, dan kerapatan vegetasi.

Dalam observasi juga dilakukan pengukuran solum tanah, tekstur tanah, dan pengambilan sampel tanah untuk analisis permeabilitas tanah di laboratorium. Adapun untuk variabel kerawanan dan kemampuan menghadapi bencana dilakukan pengamatan mengenai keberadaan sistem peringatan dini, jalur evakuasi, petunjuk evakuasi, lokasi evakuasi, morfologi penyelamat, jenis tutupan lahan, fasilitas umum, lokasi khusus, kondisi sempadan sungai, dan kondisi permukaan.

b. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan pencatatan data-data sekunder baik dari instansi, informasi yang tersaji pada peta, maupun publikasi dari penelitian terdahulu. Data yang dimaksud antara lain:

- 1) Data curah hujan, untuk menyusun deskripsi kondisi iklim daerah penelitian, serta digunakan untuk analisis curah hujan dalam membuat bahaya banjir

- 2) Peta Geologi Lembar Yogyakarta tahun 1995. Data ini dipergunakan untuk menyusun deskripsi daerah penelitian pada bagian kondisi geologi.
- 3) Peta Rupabumi Digital Indonesia Bakosurtanal, tahun 2003 skala 1:25.000 lembar Purworejo, Sendangagung, Sleman, Bagelen, Wates, Temon, Brosot, Bantul, dan Yogyakarta. Data ini digunakan untuk menyusun deskripsi daerah penelitian antara lain untuk pembagian wilayah administratif, jalan, dan sungai serta lereng dan penggunaan lahan yang dibutuhkan dalam membuat bahaya longsor di daerah penelitian
- 4) Data kependudukan, diperoleh dari BPS dalam buku Kabupaten Kulonprogo dalam Angka Tahun 2012 serta pencatatan data monografi desa dan kecamatan di Kabupaten Kulonprogo.
- 5) Data dari penelitian terdahulu oleh Priyono (2012), Hartanto (2012), Herwanto (2011), Ignasius (2012), dan Santosa (2012) antara lain meliputi data solum, permeabilitas, dan tekstur tanah.

c. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan teknik wawancara terstruktur. Metode ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana alam antara lain meliputi keberadaan organisasi penanggulangan bencana lokal, organisasi penanggulangan bencana pemerintah, koordinasi dan pelatihan mitigasi bencana, serta kearifan lokal dalam menghadapi bencana. Data yang diperoleh digunakan untuk melakukan analisis kerawanan dan risiko bencana alam. Dalam wawancara diambil tiga responden pada 25 desa yang dipilih sebagai sampel. Ketiga responden tersebut mewakili unsur pemerintahan, pengelola organisasi penanggulangan bencana, dan masyarakat.

2. Analisis Data

Untuk memperoleh data jenis bencana alam potensial dan tingkat multibahaya bencana digunakan analisis sistem Informasi Geografis

(SIG), analisis keruangan, dan analisis deskriptif. Tahap ini diawali dengan menyusun satuan medan dengan cara tumpang susun (*overlay*) peta geomorfologi, peta lereng, dan peta penggunaan lahan. Peta geomorfologi diperoleh dari tumpang susun peta bentuklahan dan peta geologi. Tahap selanjutnya, pada masing-masing satuan medan tersebut dilakukan pengharkatan (*scoring*) terhadap parameter medan yang mempengaruhi potensi bahaya sehingga diperoleh peta bahaya Kabupaten Kulonprogo. Pengharkatan dilakukan sebagai berikut:

a. Bahaya tsunami

Bahaya tsunami diperoleh dari pengharkatan variabel bentuklahan, lereng, ketinggian tempat, relief, kerapatan vegetasi, penggunaan lahan, dan kedudukan medan dalam sistem keruangan bentanglahan di Kabupaten Kulonprogo. Analisis pengharkatan diformulasikan dalam persamaan:

Bahaya tsunami = nilai total (bentuklahan, lereng, ketinggian tempat, relief, kerapatan vegetasi, penggunaan lahan, kedudukan medan)

Masing-masing variabel diberikan nilai 10 hingga 50. Semakin tinggi nilai menunjukkan pengaruh yang semakin besar terhadap potensi bahaya tsunami. Namun demikian peran masing-masing variabel dalam menentukan potensi bahaya tsunami di suatu tempat tidak sama, oleh karena itu dalam pengharkatan juga diberikan bobot penilaian sebagaimana ditunjukkan oleh Tabel 3. Adapun kriteria dan penilaian masing-masing variabel ditunjukkan oleh Tabel 4.

Tabel 3. Bobot penilaian dalam pengharkatan bahaya tsunami

Variabel bahaya tsunami	Bobot penilaian (%)
Bentuklahan	10
Lereng	10
Ketinggian tempat	20
Relief	10
Vegetasi	10
Jarak dari garis pantai	20
Penggunaan lahan	10
Kedudukan medan	10

Tabel 4. Kriteria dan penilaian medan untuk bahaya tsunami

Variabel	Kriteria	Nilai
Bentuklahan	Marin	50
	Eolin, Fluvial	40
	Solusional	30
	Denudasional	20
	Struktural, Vulkanik	10
Lereng	0-2%	50
	3-7%	40
	8-13%	30
	14-20%	20
	21-55%	10
Ketinggian Tempat	<3 m	50
	3-6 m	40
	7-10 m	30
	11-14 m	20
	>14 m	10
Relief	Datar, landai	50
	Miring	40
	Bergelombang, berombak	30
	Berbukit	20
	Bergunung	10
Kerapatan Vegetasi	Lahan kosong, rumput jarang-sedang	50
	Rumput rapat, semak jarang-sedang, perdu jarang	40
	Semak rapat, perdu sedang, pohon jarang	30
	Perdu rapat, pohon sedang	20
	Pohon rapat	10
Jarak dari garis pantai	Jarak < 1 km dari garis pantai	50
	1 – 3 km dari garis pantai	40
	3 – 5 km dari garis pantai	30
	5 – 7 km dari garis pantai	20
	>7 km dari garis pantai	10
Penggunaan lahan	Lahan kosong	50
	Semak belukar	40
	Sawah, permukiman	30
	Tegalan	20
	Kebun campuran, hutan	10
Kedudukan medan	Tanpa penghalang	50
	Terhalang gisik	40
	Terhalang beting gisik, swale	30
	Terhalang gumuk pasir	20
	Terhalang perbukitan, pegunungan	10

a. Bahaya longsor

Bahaya longsor diperoleh dari pengharkatan variabel lereng, tekstur tanah, solum tanah, permeabilitas, singkapan batuan, penggunaan lahan dan kerapatan vegetasi. Analisis pengharkatan diformulasikan dalam persamaan:

Bahaya longsor = nilai total (lereng, tekstur tanah, solum tanah, permeabilitas, singkapan batuan, penggunaan lahan, kerapatan vegetasi)

Masing-masing variabel diberikan nilai 10 hingga 50 dengan kriteria semakin tinggi nilai menunjukkan pengaruh yang semakin besar terhadap potensi bahaya longsor. Berdasarkan pengaruh dari masing-masing variabel dalam menentukan potensi bahaya tsunami yang tidak sama maka dalam pengharkatan bahaya longsor ini juga diberikan bobot penilaian (Tabel 5). Kriteria dan penilaian masing-masing variabel untuk bahaya longsor ditunjukkan oleh Tabel 6.

Tabel 5. Bobot penilaian dalam pengharkatan bahaya longsor

Variabel bahaya longsor	Bobot penilaian (%)
Lereng	30
Tekstur tanah	15
Solum tanah	15
Permeabilitas tanah	10
Singkapan batuan	10
Penggunaan lahan	10
Kerapatan vegetasi	10

b. Bahaya banjir

Bahaya banjir yang dikaji dalam penelitian meliputi banjir limpasan dan banjir genangan. Banjir limpasan merupakan banjir yang terjadi akibat aliran air melalui saluran. Sedangkan banjir genangan merupakan banjir oleh karena air hujan mengisi cekungan-cekungan dan tidak dapat diresapkan ke bawah permukaan. Banjir limpasan dianalisis dengan memperhatikan variabel curah hujan, infiltrasi, lereng, kerapatan vegetasi, jarak dari sempadan sungai, kerapatan alur sungai, dan tipe sungai.

Tabel 6 Kriteria dan penilaian medan untuk bahaya longsor

Variabel	Kriteria	Nilai
Lereng	21-55%	50
	14-20%	40
	8-13%	30
	3-7%	20
	0-2%	10
Tekstur	Lempung, lempung berdebu, lempung berpasir	50
	Geluh lempung berdebu, geluh lempung berpasir, geluh berlempung	40
	Geluh, Debu	30
	Geluh berpasir, geluh berdebu	20
	Pasir, pasir bergeluh	10
Solum tanah	>100	50
	76-100	40
	51-75	30
	25-50	20
	<25	10
Permeabilitas	<0,5 cm/jam	50
	0,5-2 cm/jam	40
	2-6,25 cm/jam	30
	6,25-12,5 cm/jam	20
	>12,5 cm/jam	10
Singkapan batuan	Sangat banyak	50
	Banyak	40
	Sedang	30
	Sedikit	20
	Tidak ada	10
Penggunaan lahan	Lahan kosong	50
	Sawah	40
	Tegalan	30
	Semak belukar	20
	Hutan, kebun campuran	10
Kerapatan vegetasi	Lahan kosong	50
	Vegetasi kecil, kerapatan rendah	40
	Vegetasi kecil kerapatan sedang, vegetasi besar kerapatan rendah	30
	Vegetasi kecil kerapatan tinggi, vegetasi besar kerapatan sedang	20
	Vegetasi besar kerapatan tinggi	10

Penilaian bahaya banjir genangan sebagian menggunakan variabel yang sama dengan banjir limpasan yaitu curah hujan, lereng, infiltrasi, dan kerapatan vegetasi. Variabel lain yang digunakan adalah bentuklahan dan solum tanah. Analisis banjir limpasan dan genangan diformulasikan sebagai berikut:

Bahaya banjir limpasan = nilai total (curah hujan, infiltrasi, lereng, kerapatan vegetasi, jarak dari sempadan sungai, kerapatan alur sungai, dan tipe sungai)

Bahaya banjir genangan = nilai total (curah hujan, lereng, bentuklahan, infiltrasi, solum tanah, kerapatan vegetasi)

Sama seperti analisis bahaya tsunami dan longsor, dalam analisis banjir limpasan dan banjir genangan juga diberikan bobot penilaian karena pengaruh yang tidak sama besar antara satu variabel dengan variabel lainnya. Bobot penilaian dalam analisis bahaya banjir limpasan dan genangan ditunjukkan oleh Tabel 7 dan Tabel 8. Adapun kriteria penilaian bahaya banjir limpasan dan banjir genangan ditunjukkan oleh Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 7. Bobot penilaian dalam pengharkatan bahaya banjir limpasan

Variabel bahaya banjir limpasan	Bobot penilaian (%)
Curah hujan	15
Infiltrasi	10
Kerapatan vegetasi	10
Kemiringan lereng	10
Jarak dari sempadan sungai	15
Kerapatan alur sungai	15
Tipe sungai	20

Tabel 8. Bobot penilaian dalam pengharkatan bahaya banjir genangan

Variabel bahaya banjir genangan	Bobot penilaian (%)
Curah hujan	20
Lereng	15
Bentuklahan	15
Infiltrasi	20
Solum tanah	15
Kerapatan vegetasi	15

Tabel 9. Kriteria dan penilaian medan untuk bahaya banjir limpasan

Variabel	Kriteria	Nilai
Curah hujan	>2500 mm/th	50
	2000-2500 mm/th	40
	1500-2000 mm/th	30
	1000-1500 mm/th	20
	<1000 mm/th	10
Tekstur	Lempung, lempung berdebu, lempung berpasir	50
	Geluh lempung berdebu, geluh lempung berpasir, geluh berlempung	40
	Geluh, Debu	30
	Geluh berpasir, geluh berdebu	20
	Pasir, pasir bergeluh	10
Kerapatan vegetasi	Permukiman	50
	Lahan kosong alami	40
	Vegetasi kerapatan rendah	30
	Vegetasi kerapatan sedang	20
	Vegetasi kerapatan tinggi	10
Lereng	0-2%	50
	3-7%	40
	8-13%	30
	14-20%	20
	21-55%	10
Jarak dari sempadan sungai	< 3 meter sungai kecil; < 25 meter sungai besar	50
	3-7 meter sungai kecil; 25-50 meter sungai besar	40
	8-11 meter sungai kecil; 50-75 meter sungai besar	30
	12-15 meter sungai kecil; 75-100 meter sungai besar	20
	>15 meter sungai kecil; >100 meter sungai besar	10
Kerapatan alur sungai	Sangat banyak, >6/km ²	50
	Banyak, 5-6/km ²	40
	Sedang, 3-4/km ²	30
	Sedikit, 1-2/km ²	20
	Tidak ada	10
Tipe sungai	Sungai kecil intermitten/perennial, sungai besar stadium tua	50
	Sungai besar stadium dewasa dan dewasa-tua	40
	Sungai ephemeral, sungai besar stadium muda-dewasa	30
	Sungai besar stadium muda	20
	Tidak ada sungai	10

Tabel 10. Kriteria dan penilaian medan untuk bahaya banjir limpasan

Variabel	Kriteria	Nilai
Curah hujan	>2500 mm/th	50
	2000-2500 mm/th	40
	1500-2000 mm/th	30
	1000-1500 mm/th	20
	<1000 mm/th	10
Tekstur	Lempung, lempung berdebu, lempung berpasir	50
	Geluh lempung berdebu, geluh lempung berpasir, geluh berlempung	40
	Geluh, Debu	30
	Geluh berpasir, geluh berdebu	20
	Pasir, pasir bergeluh	10
Kerapatan vegetasi	Permukiman	50
	Lahan kosong alami	40
	Vegetasi kerapatan rendah	30
	Vegetasi kerapatan sedang	20
	Vegetasi kerapatan tinggi	10
Lereng	0-2%	50
	3-7%	40
	8-13%	30
	14-20%	20
	21-55%	10
Bentuklahan	Fluvial	50
	Struktural, Vulkanik, Denudasional kaki lereng	40
	Marin, solusional lembah	30
	Eolin, solusional perbukitan	20
	Struktural, Vulkanik, Denudasional lereng	10
Solum tanah	<25 cm	50
	25-50 cm	40
	51-75 cm	30
	76-100 cm	20
	>100 cm	10

Nilai masing-masing variabel pada keempat jenis bahaya (tsunami, longsor, banjir limpasan, dan banjir genangan) setelah dikalikan dengan bobot selanjutnya dijumlahkan untuk memperoleh nilai total. Nilai tersebut berada pada rentang 10 hingga 50. Nilai yang diperoleh akan menentukan kelas bahaya seperti ditunjukkan oleh Tabel 11.

Tabel 11. Penentuan kelas bahaya berdasarkan nilai total

Nilai	Kelas	Keterangan
10-17	I	Sangat rendah
18-25	II	Rendah
26-33	III	Sedang
34-41	IV	Tinggi
42-50	V	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil analisis pengharkatan yang dilakukan di atas, disusun peta bahaya tsunami, longsor, banjir limpasan, dan banjir genangan di Kabupaten Kulonprogo. Keempat peta bahaya tersebut selanjutnya dianalisis kembali dengan analisis SIG metode overlay, disertai pengharkatan untuk menentukan kelas multibahaya. Multibahaya menunjukkan bahaya tsunami, longsor, banjir limpasan, dan banjir genangan sekaligus yang dihadapi suatu tempat. Masing-masing jenis bahaya diberi nilai 1 hingga 5, 1 untuk bahaya sangat rendah, 2 untuk bahaya rendah, 3 untuk bahaya sedang, 4 untuk bahaya tinggi, dan 5 untuk bahaya sangat tinggi. Nilai multibahaya merupakan nilai total keempat jenis bahaya yang berkisar antara 4 sebagai nilai terendah hingga 20 sebagai nilai tertinggi. Penentuan tingkat multibahaya berdasarkan nilai total hasil penjumlahan nilai keempat jenis bahaya ditunjukkan oleh Tabel 12. Hingga tahap ini telah terselesaikan **langkah pertama** analisis risiko bencana di Kabupaten Kulonprogo

Tabel 12. Penentuan kelas multibahaya berdasarkan nilai total

Nilai	Kelas	Keterangan
4-6	I	Sangat rendah
7-9	II	Rendah
10-12	III	Sedang
13-16	IV	Tinggi
17-20	V	Sangat tinggi

Selanjutnya, **langkah kedua** adalah melakukan analisis kerawanan (vulnerability). Kerawanan menunjukkan peluang terkena bencana apabila bahaya sebagai potensi/ancaman bencana pada suatu saat meningkat

menjadi bencana. Variabel yang digunakan dalam analisis kerawanan ditunjukkan oleh Tabel 13. Analisis kerawanan juga dilakukan dengan pengharkatan masing-masing variabel yang diberikan nilai 1 hingga 3. Nilai kecil menunjukkan pengaruh yang juga kecil dari suatu variabel terhadap timbulnya kerawanan, sebaliknya nilai besar menunjukkan pengaruh semakin besar. Analisis kerawanan meliputi kerawanan terhadap tsunami, longsor, banjir genangan, dan banjir limpasan.

Tabel 13. Variabel kerawanan terhadap bencana

No	Variabel	Kriteria	Nilai
1	Tutupan lahan	Permukiman	3
		Sawah, Kebun campuran, Tegalan	2
		Semak belukar, sedimen, gumpuk pasir, gisik, dan badan air	1
2	Jumlah penduduk	Jumlah penduduk tinggi (>1.000 jiwa)	3
		Jumlah penduduk sedang (500-1.000 jiwa)	2
		Jumlah penduduk rendah (<500 jiwa)	1
3	Kepadatan penduduk	Kepadatan penduduk tinggi (>500 jiwa/km ²)	3
		Kepadatan penduduk sedang (100-500 jiwa/km ²)	2
		Kepadatan penduduk rendah (<100 jiwa/km ²)	1
4	Fasilitas umum, berupa: pemerintahan, pendidikan, kesehatan	3 dari 3	3
		2 dari 3	2
		1 dari 3	1
5	Lokasi khusus, berupa (pabrik, gardu listrik, dll) yang dapat menimbulkan bahaya sekunder	>3 unit	3
		<3 unit	2
		Tidak ada	1
6	Kondisi sempadan sungai (untuk bencana banjir luapan)	Tanggul permanen	3
		Tanggul tidak permanen	2
		Tanpa tanggul	1
7	Kondisi permukaan (untuk banjir genangan)	Lahan terbangun/diperkeras	3
		Lahan terbuka alami (termasuk dengan vegetasi)	2
		Lahan terbuka dengan cekungan, embung, waduk sebagai timbunan permukaan	1

Nilai setiap variabel kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan nilai total kerawanan. Nilai total berada pada rentang antara 6 hingga 18 untuk

bahaya tsunami, banjir limpasan, dan banjir genangan, serta pada rentang antara 5-15 untuk bahaya longsor. Perbedaan nilai disebabkan oleh jumlah variabel yang tidak sama. Nilai total selanjutnya digunakan untuk penentuan kelas sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 14.

Tabel 14. Penentuan kelas kerawanan berdasarkan nilai total

Kelas kerawanan	Nilai total untuk kerawanan				Keterangan variabel yang digunakan
	Tsunami	Longsor	Banjir limpasan	Banjir genangan	
I	6-7	5-6	6-7	6-7	Tsunami = 1,2,3,4,5,6 Longsor = 1,2,3,4,5 Banjir limpasan = 1,2,3,4,5,6 Banjir genangan = 1,2,3,4,5,7
II	8-9	7-8	8-9	8-9	
III	10-12	9-10	10-12	10-12	
IV	13-15	11-12	13-15	13-15	
V	16-18	13-15	16-18	16-18	

Selanjutnya, pada **langkah ketiga** dilakukan analisis kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana (coping capacity). Kemampuan menghadapi bencana merupakan salah satu elemen yang digunakan dalam analisis risiko bencana. Analisis dilakukan dengan pengharkatan variabel-variabel kemampuan menghadapi bencana antara lain keberadaan: (1) organisasi penanggulangan bencana lokal yang dibentuk atas inisiatif masyarakat, (2) organisasi penanggulangan bencana pemerintah berupa BPBD, SAR, dll, (3) kearifan lokal, (4) sistem peringatan dini/EWS, (5) jalur evakuasi, (6) petunjuk evakuasi, (7) lokasi evakuasi, (8) morfologi atau bangunan penyelamat berupa bukit atau menara untuk bencana tsunami dan banjir serta lapangan untuk bencana longsor.

Masing-masing variabel diberikan nilai 1 hingga 3. Nilai 1 diberikan jika keberadaan variabel-variabel di atas tidak dijumpai, nilai 2 diberikan bila dijumpai tetapi tidak dapat berfungsi dengan baik, dan nilai 3 diberikan bila dapat berfungsi dengan baik. Kriteria berfungsi baik adalah sebagai berikut: (1) organisasi penanggulangan bencana lokal berfungsi baik jika ada koordinasi, keterlibatan masyarakat, dan latihan mitigasi bencana secara berkala, (2) organisasi penanggulangan bencana pemerintah berfungsi baik jika ada koordinasi dengan organisasi

penanggulangan bencana lokal, (3) kearifan lokal berfungsi baik jika diajarkan turun temurun dan dipahami oleh sebagian besar masyarakat, (4) sistem peringatan dini berfungsi baik jika dapat digunakan dan ada perawatan secara berkala, (5) jalur evakuasi berfungsi baik jika kondisi jalan baik dan lebar, (6) petunjuk evakuasi berfungsi baik jika disertai data yang lengkap dan akurat, (7) lokasi evakuasi berfungsi baik jika mencukupi jumlah pengungsi dan terdapat fasilitas yang dibutuhkan, (8) morfologi atau bangunan penyelamat Berfungsi baik jika: mudah diakses dan kondisi baik. Nilai setiap variabel (Tabel 15) selanjutnya dijumlahkan untuk mendapatkan nilai total. Kelas kemampuan menghadapi bencana ditentukan berdasarkan nilai total yang diperoleh seperti ditunjukkan oleh Tabel 16.

Tabel 15. Variabel kemampuan menghadapi bencana

No	Variabel	Nilai		
		Tidak ada	Ada	Berfungsi baik
1	Organisasi penanggulangan bencana skala lokal (desa)	1	2	3
2	Organisasi penanggulangan bencana (BPBD, SAR, dll)	1	2	3
3	Kearifan lokal	1	2	3
4	EWS	1	2	3
5	Jalur evakuasi	1	2	3
6	Petunjuk jalur evakuasi	1	2	3
7	Lokasi evakuasi	1	2	3
8	Morfologi/bangunan penyelamat			
	a. timbulan (bukit), menara untuk bencana tsunami dan banjir	1	2	3
	b. Lapangan untuk bencana longsor	1	2	3

Tabel 16. Penentuan kelas kemampuan berdasarkan nilai total

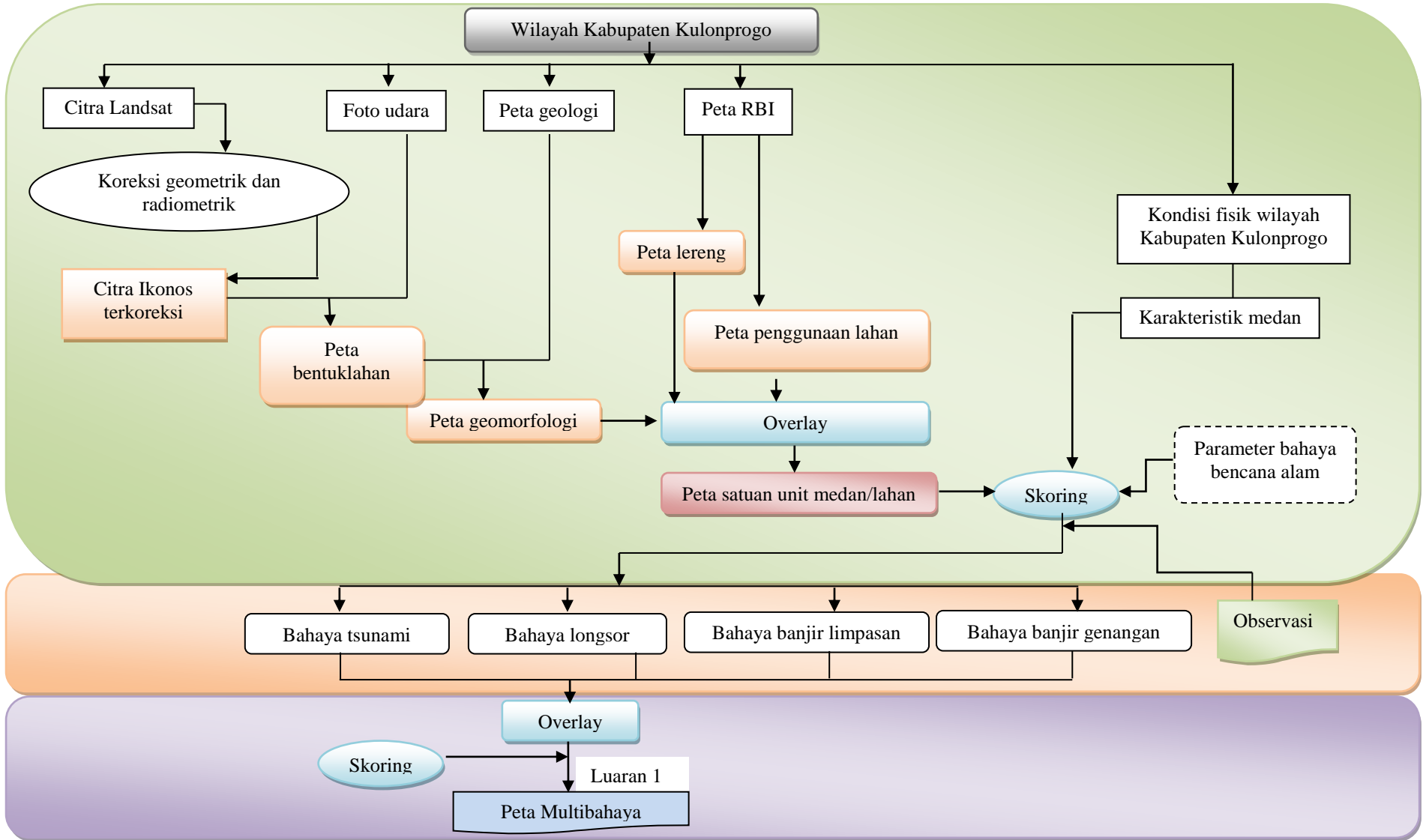
Kelas	Nilai	Keterangan
I	8-11	Sangat rendah
II	12-14	Rendah
III	15-17	Sedang
IV	18-20	Tinggi
V	21-24	Sangat tinggi

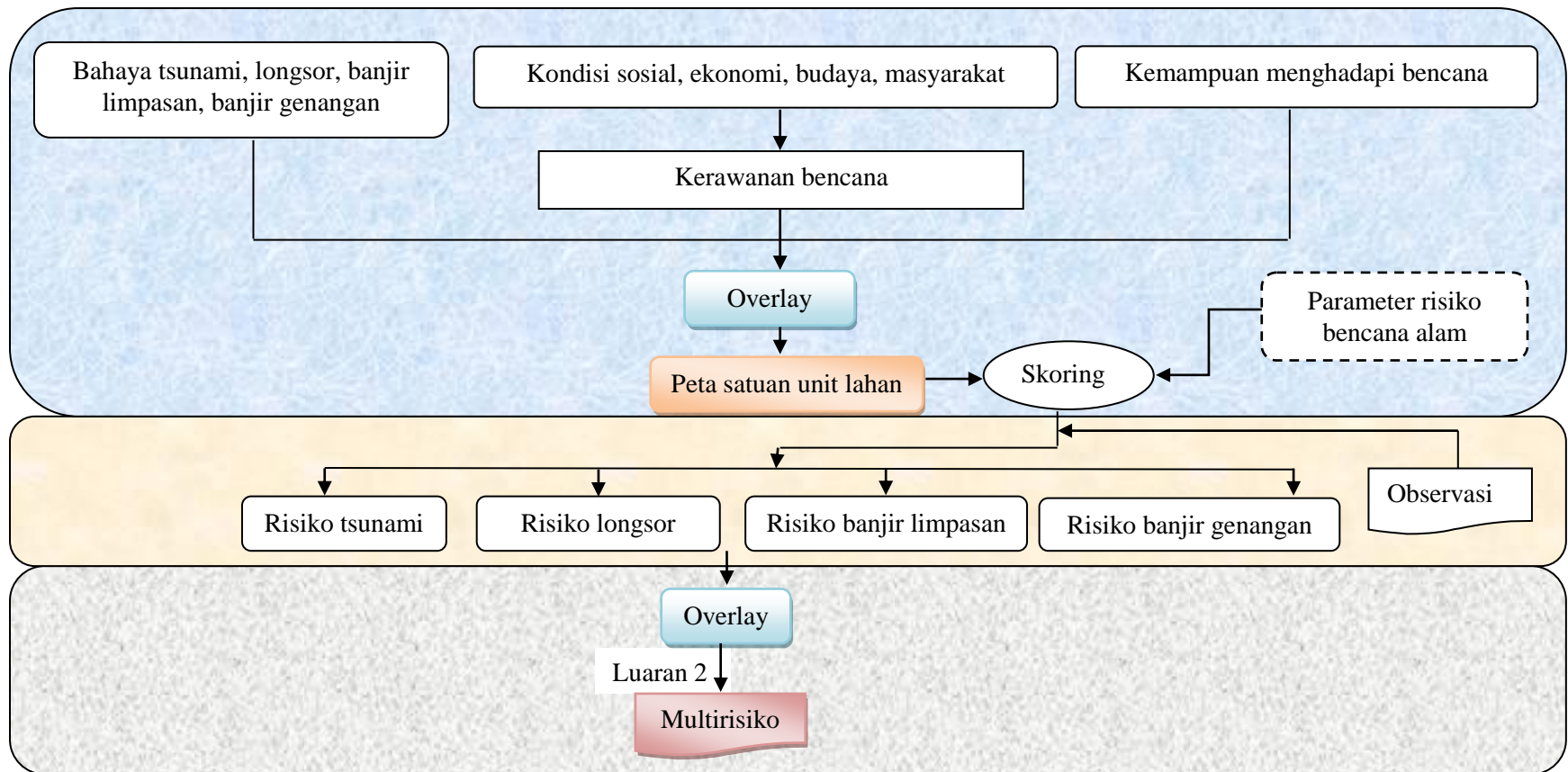
Setelah terselesaikan tiga langkah yaitu analisis bahaya, kerawanan, dan kemampuan menghadapi bencana, langkah terakhir adalah melakukan analisis risiko dengan melakukan perhitungan berdasarkan persamaan $R = f(H, V, C)$ atau $R = f(H \times V/C)$ dimana semakin besar nilai C maka risiko semakin kecil (Mardiatno, 2010). Setelah diperoleh risiko masing-masing bencana alam selanjutnya dilakukan analisis multirisiko dengan analisis deskriptif analitik berbantuan Sistem Informasi Geografis (SIG), analisis pengharkatan, dan analisis keruangan. Penentuan kelas multirisiko bencana sama dengan penentuan kelas multibahaya, yaitu diberikan nilai 1 hingga 5 untuk masing-masing bencana, kemudian nilai tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan nilai total. Nilai total menentukan kelas multirisiko dengan kriteria seperti ditunjukkan oleh Tabel 17.

Tabel 17. Penentuan kelas multirisiko berdasarkan nilai total

Nilai	Kelas	Keterangan
4-6	I	Sangat rendah
7-9	II	Rendah
10-12	III	Sedang
13-16	IV	Tinggi
17-20	V	Sangat tinggi

Produk akhir berupa sistem informasi kebencanaan meliputi: Peta Multibahaya dan Peta Multirisiko Bencana Alam Kabupaten Kulonprogo skala 1:25.000. Diagram alir langkah penelitian ditunjukkan oleh Gambar 3 berikut ini.





Gambar 3. Diagram alir langkah penelitian

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

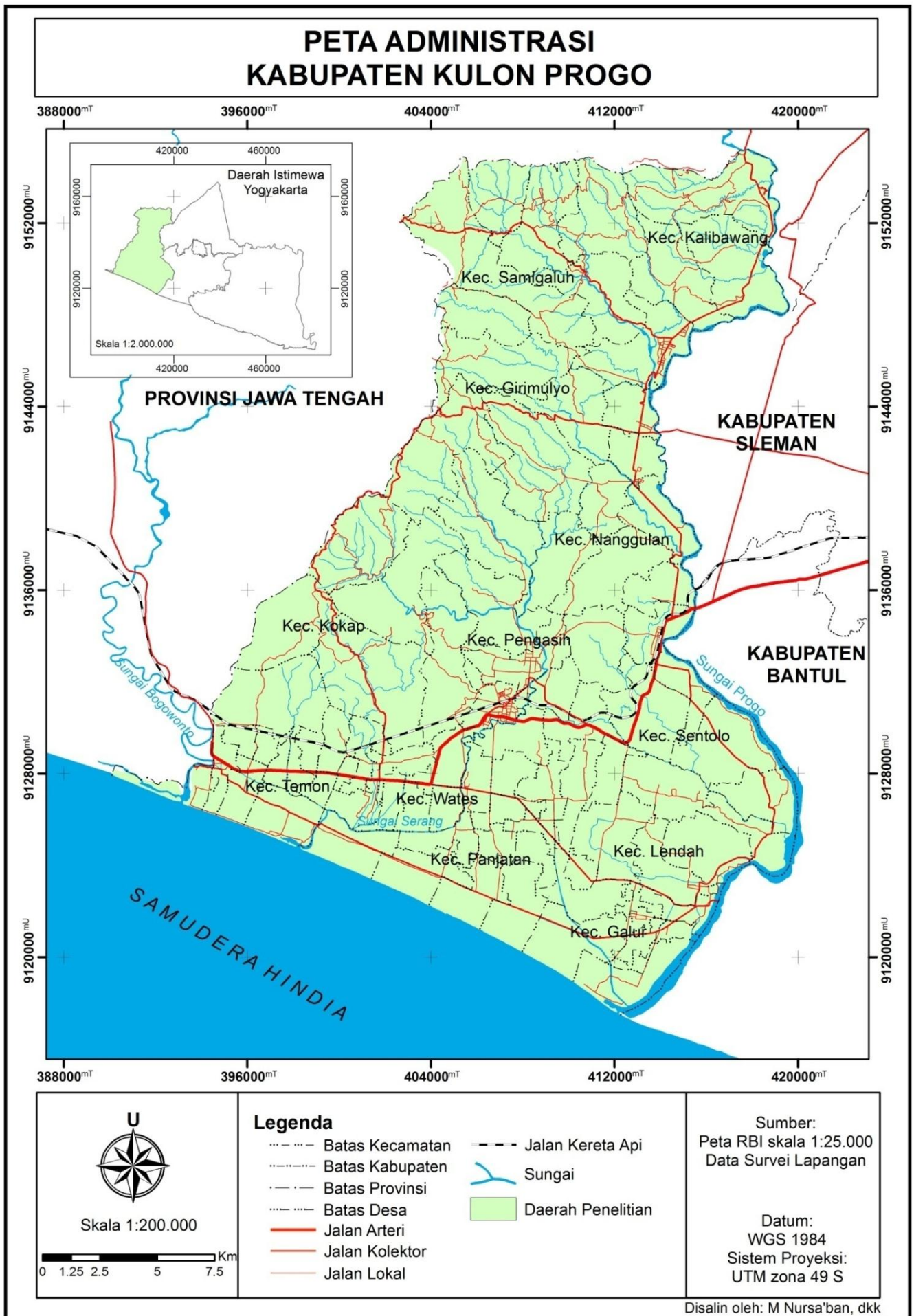
A. Deskripsi Daerah Penelitian

1. Letak, luas, dan batas wilayah

Kabupaten Kulonprogo terletak pada koordinat $110^{\circ} 1' 37''$ BT hingga $110^{\circ} 16' 26''$ serta $7^{\circ} 38' 42''$ LS hingga $7^{\circ} 59' 3''$ LS atau 390084 MT hingga 420070 MT serta 9117633 MU hingga 9155116 MU pada koordinat UTM zona 49 M. Luas wilayah keseluruhan 586 km^2 terdiri dari 12 kecamatan, 87 desa, dan 1 kelurahan. Kabupaten Kulonprogo di bagian utara berbatasan dengan Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah; di bagian selatan dengan Samudera Hindia; di bagian timur dengan Kabupaten Sleman dan Bantul, Provinsi DIY; di bagian barat berbatasan dengan Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah. Peta administrasi Kabupaten Kulonprogo ditunjukkan oleh Gambar 4.

Menurut Pannekoek (1949), wilayah Kulonprogo secara geomorfologi terletak pada zona selatan Jawa Tengah. Pegunungan Kulonprogo merupakan sisa-sisa plato selatan Jawa Tengah yang masih nampak karena sebagian besar plato di wilayah ini telah tertutup oleh dataran aluvial. Pegunungan ini agak berbentuk dome yang memanjang terdiri dari batuan andesit berusia Oligosen dan breksi serta sebagian tertutup oleh batugamping berusia Miosen.

Pada awalnya zona selatan Jawa Tengah merupakan peneplain. Sebagian peneplain tersebut kemudian terangkat membentuk suatu dome, sedangkan bagian di sekelilingnya mengalami subsidensi. Dengan demikian Pegunungan Kulonprogo digolongkan ke dalam zona selatan. Pada bagian atas dome masih terdapat bagian-bagian peneplain lama yaitu di dalam dan di sekitar daerah batugamping. Demikian pula di lereng-lereng terutama lereng luar bagian selatan yang tersusun dari breksi keras (Pannekoek, 1949; Bemmelen, 1949).



Gambar 4. Peta Administrasi Kabupaten Kulonprogo

2. Geologi

Kondisi geologi Kabupaten Kulonprogo cukup kompleks dengan umur yang bervariasi antara tersier dan kuartar. Deskripsi formasi batuan penyusun Kabupaten Kulonprogo berdasarkan keterangan dalam Peta Geologi Lembar Yogyakarta Tahun 1995 dapat dirinci dalam uraian di bawah ini, adapun persebaran keruangannya ditunjukkan oleh Gambar 5.

a. Aluvium (Qa)

Terdiri atas kerakal, pasir, lanau, dan lempung. Aluvium merupakan formasi dari periode kuartar yang menempati bagian pesisir Kabupaten Kulonprogo sebagai hasil deposisi material oleh proses fluvial. Sebagian diantaranya terbentuk oleh kombinasi proses fluvial dan marin.

b. Koluvium (Qc)

Terdiri atas rombakan tak terpilahkan dari Formasi Kebobutak. Sama seperti aluvium, koluvium juga merupakan formasi dari periode kuartar. Formasi ini hanya menempati sedikit bagian dari daerah penelitian dan tersebar setempat-setempat pada kaki pegunungan.

c. Endapan Gunungapi Merapi Muda

Formasi ini dijumpai di sekitar Lembah Sungai Progo, terdiri atas tuf, abu, breksi, aglomerat, dan leleran lava tak terpisahkan. Formasi ini juga terbentuk pada periode kuartar.

d. Formasi Sentolo (Tmps)

Formasi ini menempati sebagian daerah penelitian, yaitu pada kompleks perbukitan struktural. Litologi penyusun formasi ini adalah batugamping dan batupasir napalan dengan usia miosen tengah hingga pliosen. Formasi Sentolo terendapkan di atas Formasi Kebobutak.

e. Formasi Jonggrangan (Tmj)

Formasi Jonggrangan terdiri atas konglomerat, napal tufan, dan batupasir gampingan, dengan sisipan lignit batugamping berlapis dan batugamping koral, dengan usia Miosen Tengah. Formasi ini terbentuk setempat-setempat di atas Formasi Kebobutak.

f. Formasi Kebobutak (Tmok)

Formasi Kebobutak tersebar di sebagian besar daerah penelitian, yaitu pada kompleks Pegunungan Denudasional Kulonprogo. Litologi formasi ini adalah breksi andesit, tuf, tuf lapili, aglomerat, dan sisipan aliran lava andesit, dengan usia Oligosen.

g. Formasi Nanggulan

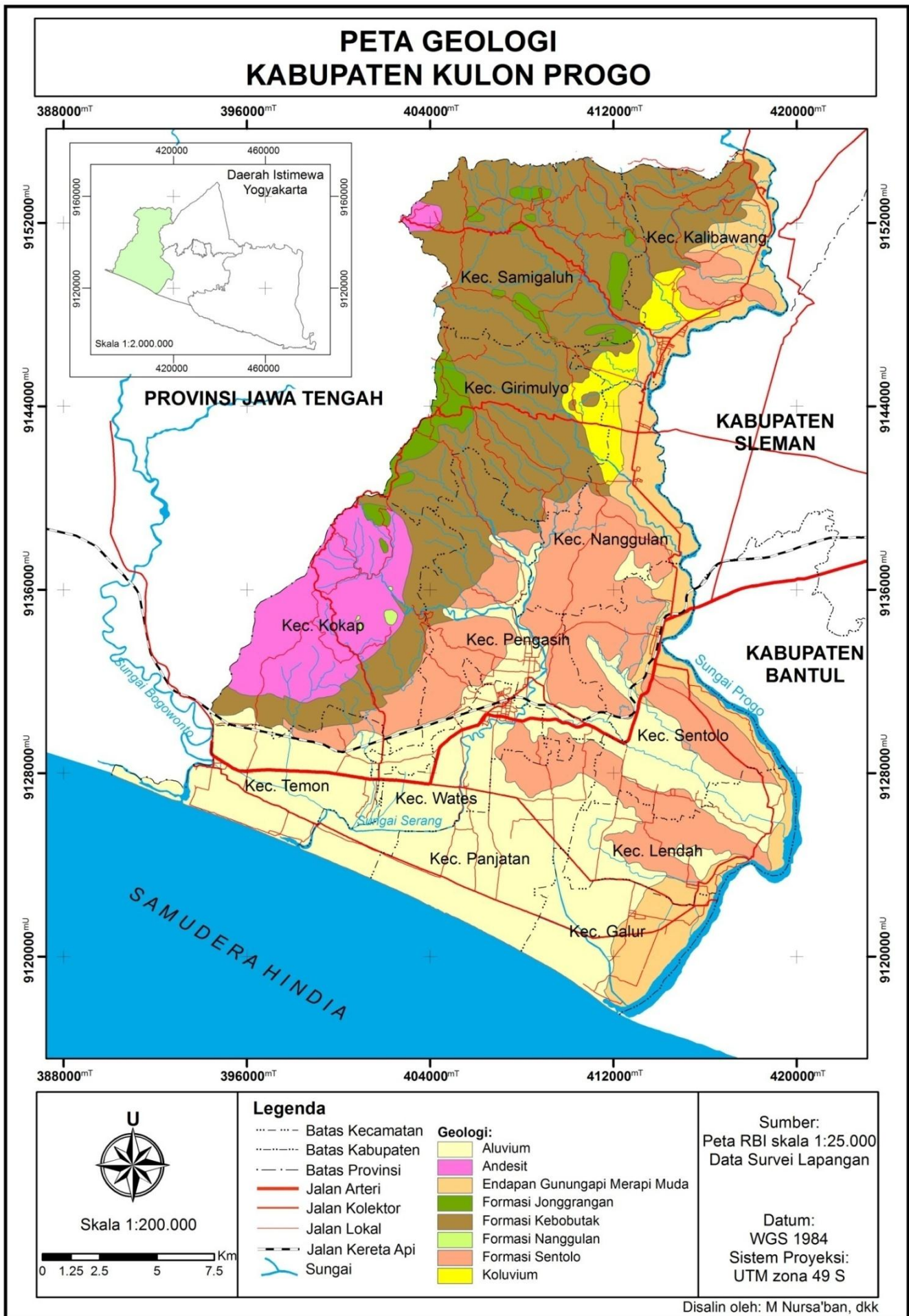
Formasi Nanggulan berusia Eosen, merupakan formasi tertua di wilayah Kabupaten Kulonprogo. Formasi ini terdiri atas batupasir dengan sisipan lignit, napal pasiran, batulempung dengan kongkresi limonit, sisipan napal dan batugamping, batupasir dan tuf.

h. Andesit dan Dasit

Andesit dan dasit merupakan batuan terobosan yang juga dijumpai di daerah penelitian. Andesit menempati wilayah yang cukup luas pada pegunungan denudasional sedangkan dasit hanya dijumpai di beberapa tempat menerobos pada andesit.

3. Geomorfologi

Secara garis besar geomorfologi Kulonprogo dapat dibedakan menjadi daerah pegunungan dan daerah pesisir. Pegunungan Kulonprogo merupakan bagian timur zona selatan Jawa Tengah yang masih menyisakan bentuk aslinya. Pegunungan Kulonprogo berupa dome yang terbentuk oleh aktivitas vulkanik. Menurut Pannekoek (1949) inti dome terdiri dari tiga vulkan andesit tua yang terkikis dalam sehingga bagian dapur-dapur magmanya yang luas tersingkap. Bagian tengah adalah Vulkan Gajah sebagai bagian yang paling tua. Sesudahnya muncul Vulkan Ijo di bagian selatan. Sesudah denudasi pada Vulkan Gajah kemudian muncul Vulkan Menoreh di bagian utara. Formasi sesudah vulkanik yang tertua terdiri dari marl dan batugamping Jonggrangan yang terendapkan di atas vulkan andesit tua sesudah vulkan tersebut ter-base level-kan. Pada sisi sebelah utara, Pegunungan Kulonprogo terpotong oleh gawir yang pada kakinya terdapat singkapan batuan yang lebih tua yaitu di dekat Candi Borobudur.



Gambar 5. Peta Geologi Kabupaten Kulonprogo

Secara lebih terperinci, kondisi geomorfologi Kabupaten Kulonprogo berdasarkan interpretasi Citra Landsat dan Peta Rupabumi Indonesia terdiri dari bentuklahan sand dune dan swale, pegunungan denudasional, bukit sisa, lerengkaki pegunungan, dataran koluviial, dataran aluvial, plato karst, lembah karst, gisik, beting gisik, perbukitan struktural, dataran fluviiovulkan, serta dataran banjir dan tanggul alam (Gambar 6). Pembahasan mengenai kondisi Geomorfologi tidak terlepas dari bentuklahan, lereng, dan proses geomorfologi. Bentuklahan memiliki kedudukan yang penting karena proses geomorfologi yang terjadi akan berkembang sesuai dengan watak bentuklahannya (Thornbury, 1959). Daerah penelitian juga memiliki kemiringan lereng yang bervariasi antara datar hingga sangat terjal sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 7.

a. Gisik dan Beting Gisik

Gisik terbentuk oleh aktivitas marin yang mengendapkan material pasir di sepanjang garis pantai. Bentuklahan ini terdapat di sepanjang garis pantai Kulonprogo dengan kondisi lereng dan relief yang bervariasi antara datar hingga miring. Morfologi gisik relatif sering mengalami perubahan oleh pengaruh aktivitas marin khususnya swash dan backwash, serta arus sepanjang pantai. Beting gisik memiliki bentuk cenderung menyerupai pematang dengan lereng miring dan relief bergelombang. Beting gisik terbentuk dari deposisi marin yang lebih tua. Di pesisir Kabupaten Kulonprogo, beting gisik dengan gisik dibatasi oleh bentuklahan eolin sehingga beting gisik pada saat ini tidak terpengaruh langsung oleh aktivitas marin.

b. Sand Dune dan Swale

Bentuklahan ini berupa gumuk pasir pantai dengan cekungan-cekungan kecil (swale) diantara gumuk tersebut. Gumuk pantai merupakan bentuklahan asal eolin yang terbentuk dari pengaruh kerja angin terhadap material pasir pada gisik. Bentuklahan ini memiliki relief bergelombang dengan proses geomorfologi berupa erosi dan deposisi material pasir oleh tenaga angin.

c. Dataran aluvial

Dataran aluvial merupakan bentuklahan yang mendominasi kawasan pesisir Kulonprogo baik yang terbentuk oleh proses fluvial ataupun kombinasi fluvio-marin. Bentuklahan ini memiliki relief datar hingga miring dengan proses geomorfologi berupa pelapukan, erosi, transportasi, dan deposisi.

d. Dataran koluvial

Bentuklahan ini berkembang pada kaki pegunungan dengan lereng datar hingga miring. Dataran koluvial terbentuk dari deposisi material hasil pelapukan pada lereng pegunungan yang terangkut oleh peristiwa gerakan massa. Proses geomorfologi yang dominan adalah deposisi material koluvium dengan ciri sortasi sedimen yang buruk.

e. Dataran fluviovulkan

Bentuklahan ini terdapat di sempadan Sungai Progo, terbentuk pada material Endapan Gunungapi Merapi Muda, relief datar hingga landai. Proses yang berlangsung didominasi oleh sedimentasi. Karena kemiringan lerengnya yang cenderung datar maka tingkat erosi relatif kecil dan apabila terjadi erosi didominasi oleh erosi percik.

f. Dataran Banjir dan Tanggul Alam

Bentuklahan ini terdapat di sempadan sungai-sungai besar dan terbentuk oleh hasil deposisi material yang terangkut sungai tersebut. Proses yang berlangsung adalah deposisi sedimen dengan kemiringan lereng datar hingga landai.

g. Plato Karst dan Lembah Karst

Bentuklahan ini berkembang pada Formasi Jonggrangan di kompleks pegunungan denudasional dengan karakteristik bentuklahan karst dengan perkembangan tidak sempurna. Plato karst merupakan bagian yang relatif lebih berkembang dan memiliki banyak ciri karst berupa bukit kerucut, doline, gua-gua karst, dan karren. Relief datar hingga miring. Proses geomorfologi didominasi oleh proses pelarutan. Adapun lembah karst merupakan bagian yang kurang berkembang,

yang ditandai masih banyaknya aliran permukaan. Proses yang dominan pada lembah karst adalah proses fluvial.

h. Perbukitan Struktural

Perbukitan struktural berkembang pada batugamping dan batupasir napalan Formasi Sentolo. Walaupun memiliki formasi batugamping, namun karena ciri-ciri karst tidak begitu banyak dijumpai, maka wilayah ini lebih cenderung menunjukkan kenampakan perbukitan struktural hasil pengangkatan. Proses yang berlangsung adalah pelapukan, erosi, dan gerakan massa berupa jatuhnya batu.

i. Kaki Lereng Pegunungan

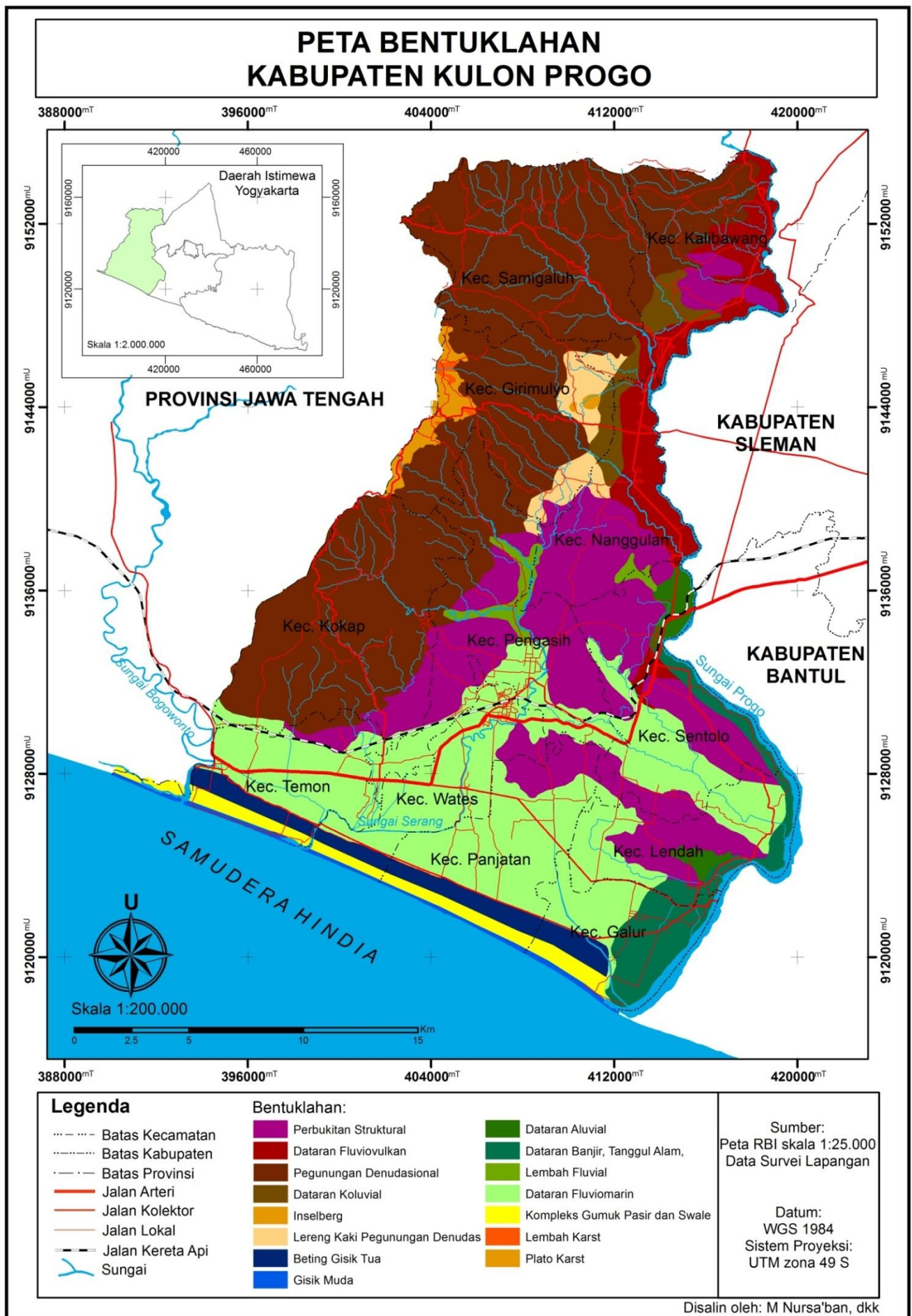
Kaki lereng pegunungan merupakan wilayah peralihan antara pegunungan denudasional dengan dataran koluvial ataupun aluvial. Wilayah ini memiliki kemiringan lereng bervariasi antara landai, miring, hingga terjal. Proses geomorfologi yang berlangsung adalah pelapukan, erosi, gerakan massa, dan deposisi pada bagian bawah.

j. Pegunungan Denudasional

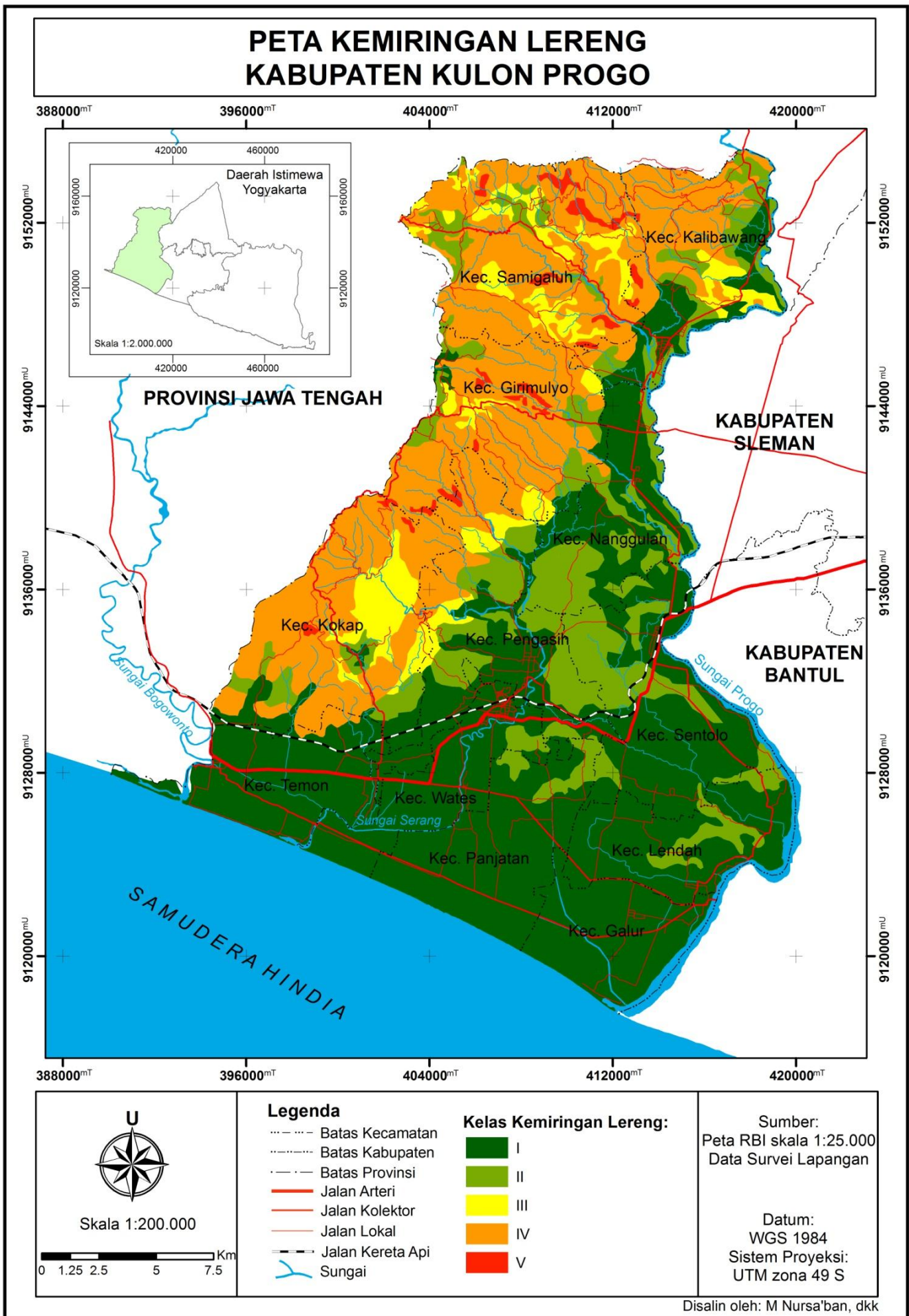
Pegunungan denudasional merupakan bentuklahan yang mendominasi wilayah Pegunungan Kulonprogo. Ciri-ciri denudasional antara lain ditunjukkan oleh igir-igir tajam pada puncak pegunungan, torehan-torehan membentuk lembah yang dalam, serta proses geomorfologi berupa pelapukan dan gerakan massa yang berlangsung intensif dalam berbagai tipe.

4. Iklim

Iklim di Kabupaten Kulonprogo bervariasi antara daerah kepepesisiran, kompleks pegunungan struktural, dataran aluvial-koluvial, dan pegunungan denudasional. Variasi kondisi iklim terutama dipengaruhi oleh variasi curah hujan dan temperatur. Berdasarkan klasifikasi iklim yang dibuat oleh Schmidt-Ferguson dengan memperhatikan rerata kondisi curah hujan Kabupaten Kulonprogo tahun 2003-2012 (Tabel 18), Kabupaten Kulonprogo memiliki tipe iklim D dengan curah hujan sedang.



Gambar 6. Peta Bentuklahan Kabupaten Kulonprogo



Gambar 7. Peta Lereng Kabupaten Kulonprogo

Tabel 18. Data curah hujan Kabupaten Kulonprogo tahun 2003-2012

No	Bulan	Curah Hujan Bulanan (mm)										Jumlah (mm)	Rata-rata
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
1	Januari	274	375	359	354	147	305	263	246	300	314	2937	293,7
2	Februari	351	343	266	307	258	335	258	151	343	209	2821	282,1
3	Maret	231	359	192	300	386	257	138	242	262	233	2600	260
4	April	36	67	140	231	302	182	190	189	228	12	1677	167,7
5	Mei	64	135	0	144	11	14	92	315	195	74	1044	104,4
6	Juni	7	20	146	5	34	0	67	67	2	0	348	34,8
7	Juli	0	6	46	5	1	0	17	26	1	0	102	10,2
8	Agustus	0	2	1	0	1	0	0	45	0	0	49	4,9
9	September	11	3	16	1	0	1	4	257	0	0	293	29,3
10	Oktober	100	10	156	3	48	160	52	271	12	60	875	87,5
11	November	298	239	220	8	213	457	190	183	278	293	2379	237,9
12	Desember	436	490	454	288	468	295	138	331	310	483	3693	369,3
	Jumlah	1808	2049	1996	1646	1869	2006	1409	2323	1931	1678	18818	1881,8
	Bulan Basah	5	6	8	6	6	7	6	9	7	6	66	6,6
	Bulan Lembab	2	1	0	0	0	0	2	1	0	2	8	0,8
	Bulan Kering	5	5	4	6	6	5	4	2	5	4	46	4,6

Sumber: Dinas Pertanian dan Kelautan Kulonprogo 2012

Berdasarkan Tabel 18 diketahui rata-rata curah hujan tahunan Kabupaten Kulonprogo selama 10 tahun sebesar 1881,8 mm/tahun. Rata-rata curah hujan terbesar adalah 369,3 mm pada bulan Desember. Rata-rata curah hujan terkecil sebesar 4,9 mm pada bulan Agustus. Rata-rata bulan basah adalah 6,6 bulan, rata-rata bulan lembab 0,8 bulan, dan rata-rata bulan kering 4,6 bulan.

5. Hidrologi

Kabupaten Kulonprogo secara hidrologi terbagi ke dalam tiga daerah aliran sungai utama yaitu DAS Progo, DAS Serang, dan DAS Bogowonto. DI Kabupaten Kulonprogo, DAS Progo antara lain berhulu dari pegunungan denudasional di Kecamatan Samigaluh dan Kalibawang dengan luas wilayah 24.920 ha. DAS Serang berhulu dari pegunungan denudasional di Kecamatan Girimulyo dan Kokap dengan luas wilayah 29.728 ha. Adapun DAS Bogowonto berhulu dari bagian barat

pegunungan denudasional Kecamatan Samigaluh, Girimulyo, dan Kokap dengan luas wilayah 3.977 ha. Selain wilayah DAS tersebut, Kabupaten Kulonprogo juga memiliki beberapa sistem geohidrologi yang penting antara lain geohidrologi Karst Jonggrangan dan geohidrologi dataran aluvial-koluvial dengan beberapa cekungan airtanah di daerah kepepesisiran.

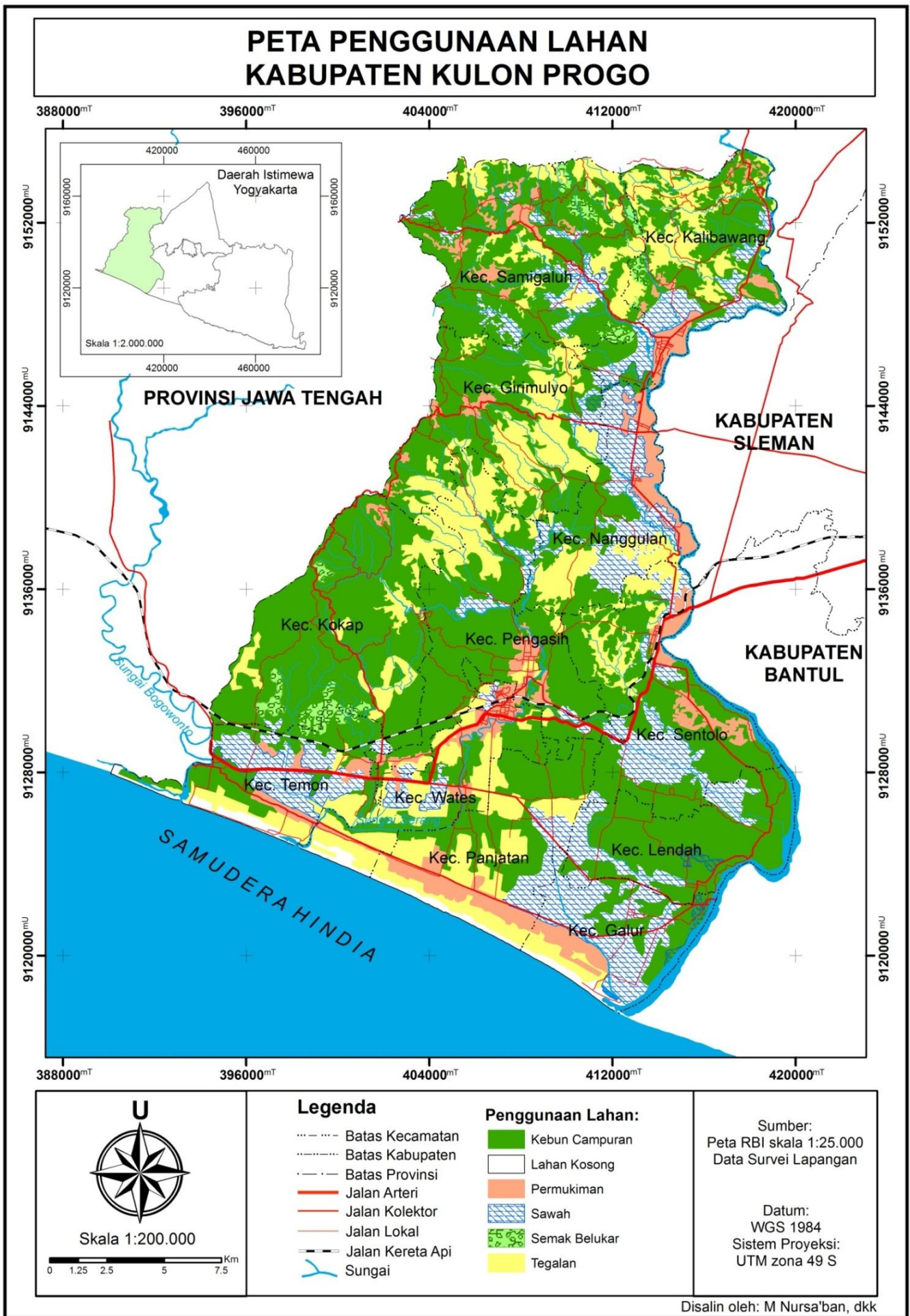
6. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan kondisi lahan permukaan, sebagai hasil dari pengelolaan manusia ataupun kondisi secara alami yang belum dipengaruhi oleh bentuk pengelolaan manusia. Penggunaan lahan di Kabupaten Kulonprogo bervariasi antara lain meliputi semak belukar, sawah, permukiman, tegalan, kebun campuran, lahan kosong, dan laguna. Kebun campuran merupakan bentuk penggunaan lahan yang dominan di daerah pegunungan, sedangkan sawah merupakan penggunaan lahan yang dominan di daerah dataran rendah dan kepepesisiran. Daerah permukiman padat terdapat di Kota Wates sebagai ibukota kabupaten, lahan kosong terdapat di sepanjang garis pantai, dan laguna terdapat pada muara sungai-sungai besar yaitu Progo, Serang, dan Bogowonto. Penggunaan lahan di daerah penelitian ditunjukkan oleh Gambar 8.

7. Penduduk

Menurut data Badan Pusat Statistik Kabupaten Kulonprogo berdasarkan hasil sensus penduduk tahun 2010, jumlah penduduk Kabupaten Kulonprogo sebanyak 388.869 jiwa. Dari jumlah tersebut, penduduk laki-laki sebanyak 190.694 jiwa dan penduduk perempuan 18.175 jiwa sehingga rasio jenis kelamin sebesar 96. Kepadatan penduduk 635 jiwa/km². Adapun angka pertumbuhan penduduk sebesar -0,22%.

Jumlah penduduk di Kabupaten Kulonprogo sebagian besar berada di wilayah perkotaan yaitu Kecamatan Wates 11,31%, Kecamatan Sentolo 11,45%, Kecamatan Pengasih 11,62%, dan 9 kecamatan lainnya kurang dari 10% (BPS, 2011). Perkembangan jumlah penduduk tidak terlepas dari program transmigrasi dan keluarga berencana yang menjadi perhatian pemerintah dalam upaya meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

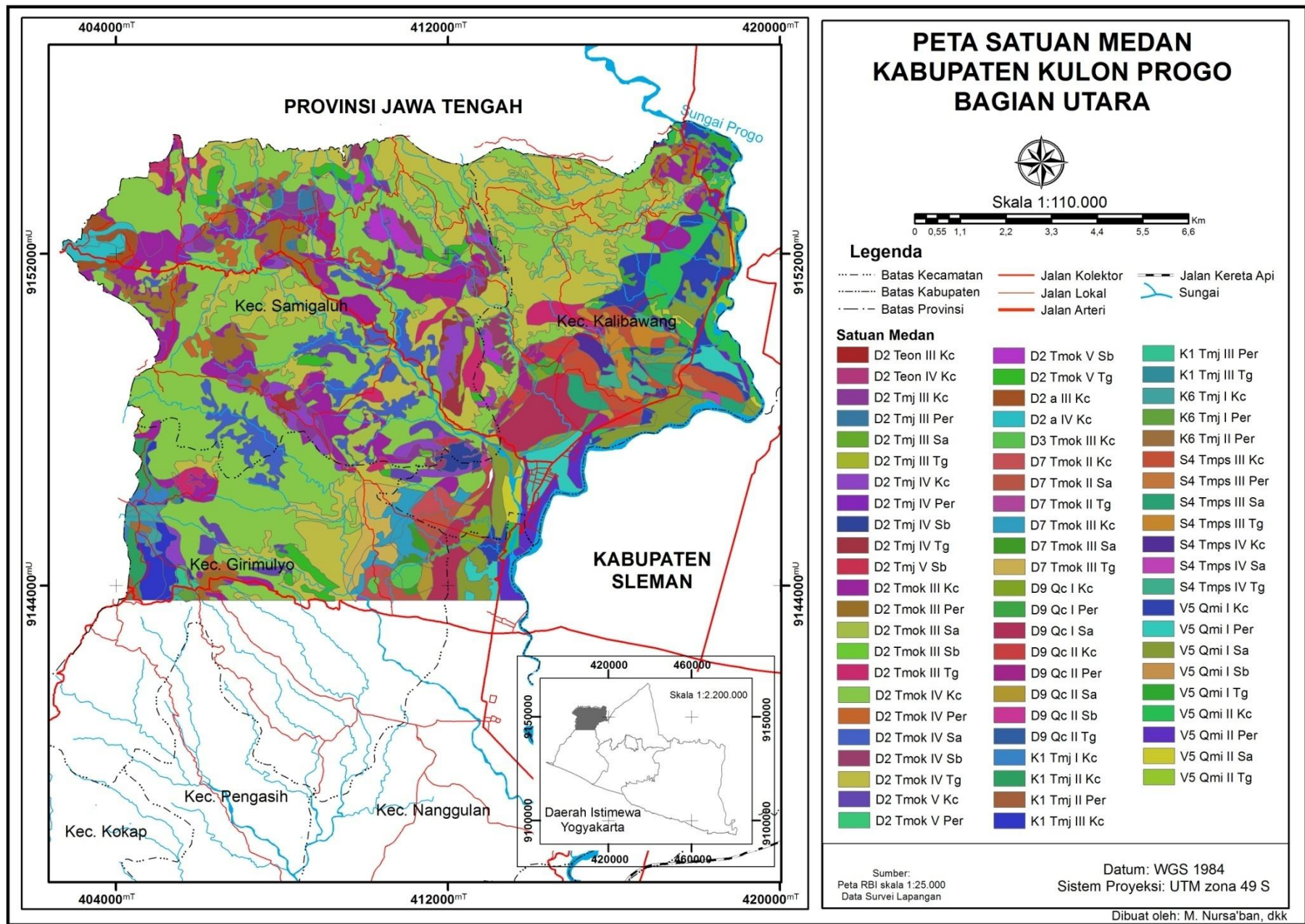


Gambar 8. Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Kulonprogo

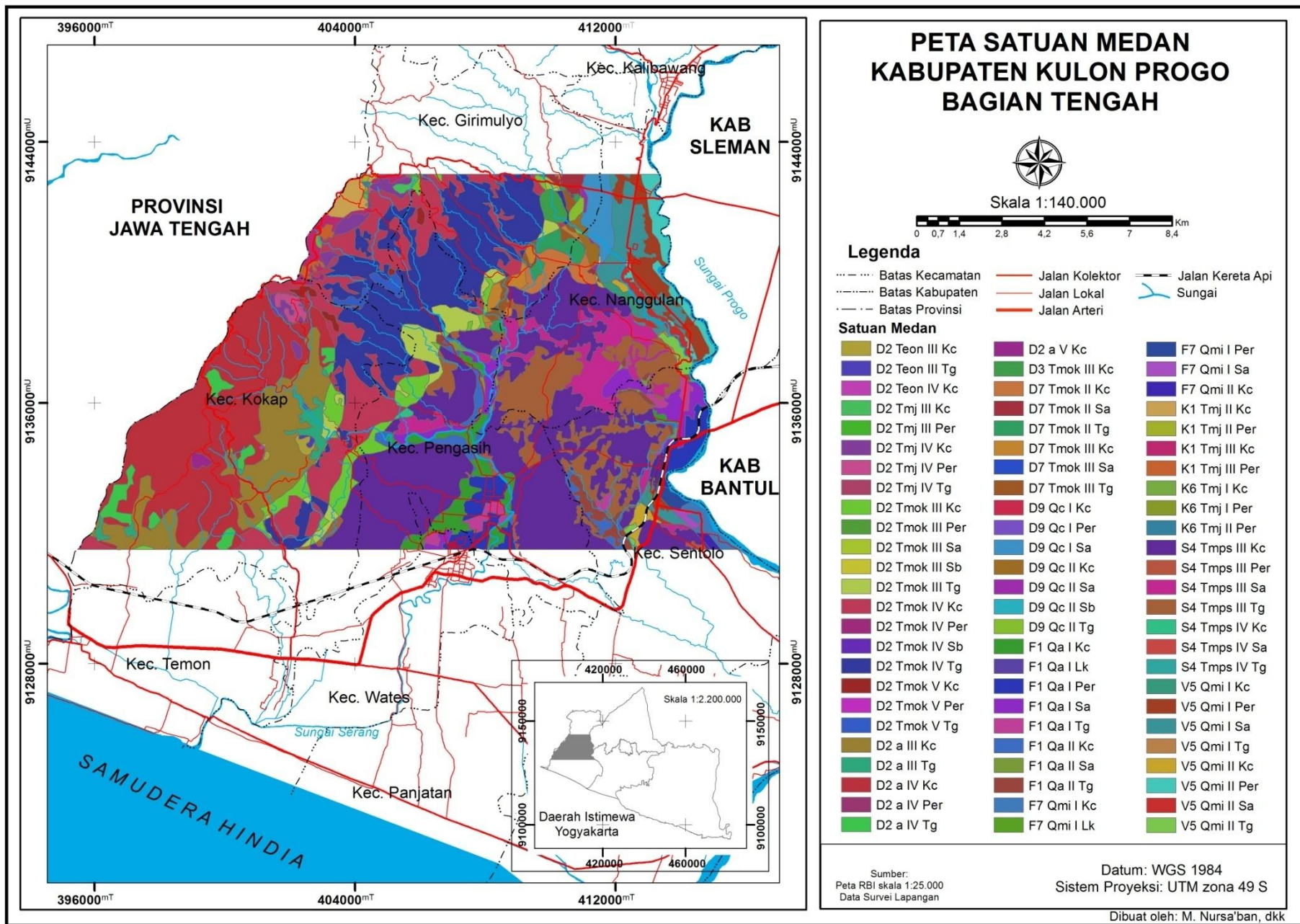
B. Jenis bencana alam potensial dan tingkat multibahaya di Kabupaten Kulonprogo

Bencana alam merupakan bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor (UURI No 24 Tahun 2007). Tingkat bahaya pada suatu tempat menunjukkan potensi bencana alam yang dapat terjadi pada tempat tersebut oleh karena pengaruh dari berbagai faktor. Kondisi geomorfologi merupakan faktor yang berperan penting terhadap timbulnya bahaya alami oleh karena itu pendekatan geomorfologi dapat digunakan untuk mengidentifikasi tingkat bahaya dan persebarannya. Karena pada setiap kondisi geomorfologi satu dengan lainnya memiliki ancaman bahaya yang berbeda maka kondisi geomorfologi di Kabupaten Kulonprogo perlu dipisahkan ke dalam beberapa satuan medan terlebih dahulu.

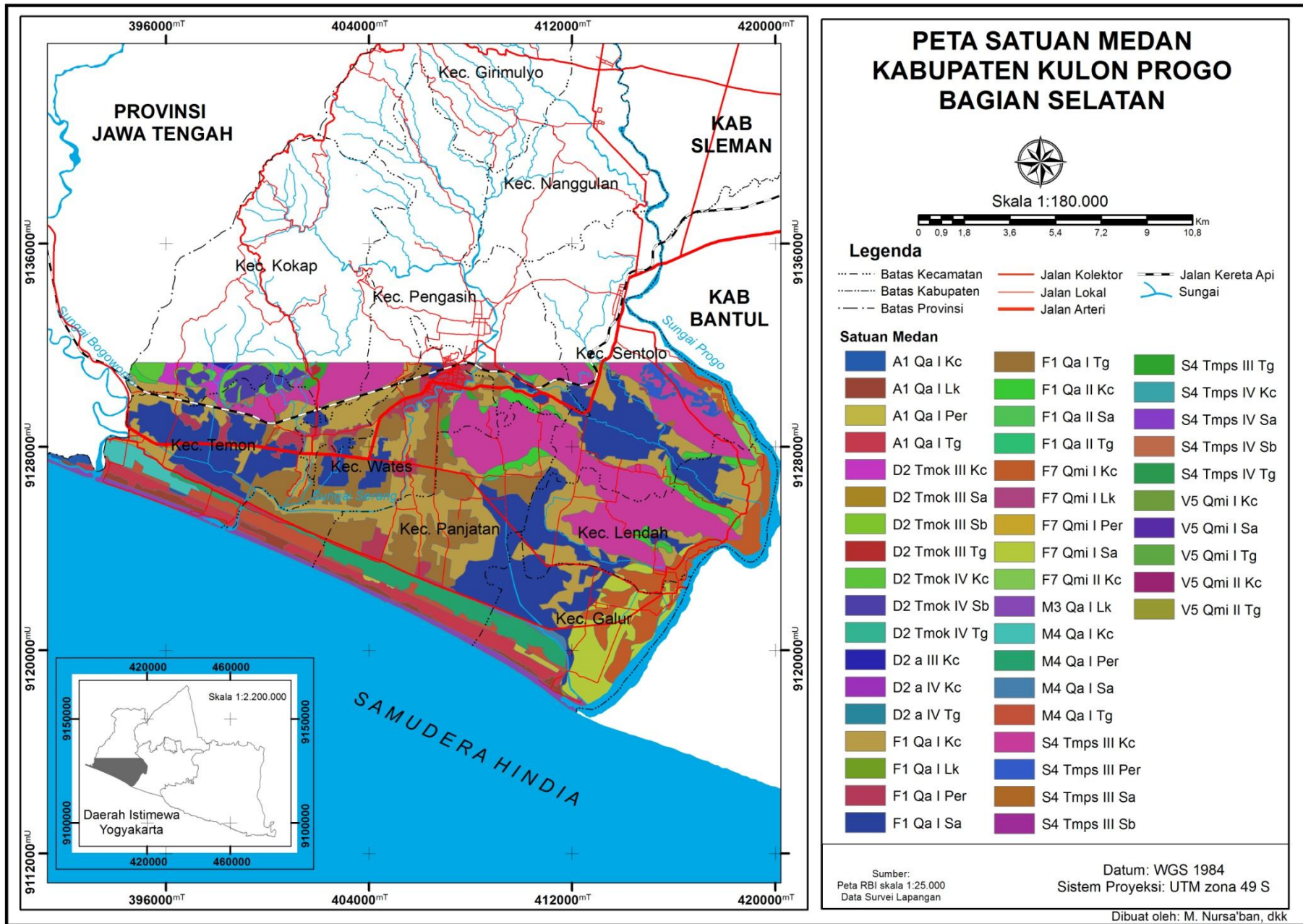
Satuan medan merupakan kelas medan yang menunjukkan suatu bentuk lahan atau kompleks bentuk lahan yang sejenis dalam hubungannya dengan karakteristik medan dan komponen-komponen medan yang utama. Satuan medan juga berarti satuan ekologis yang dapat berupa bentuk lahan, proses, batuan, tanah, air, dan vegetasi yang masing-masing saling mempengaruhi untuk membentuk suatu keseimbangan alamiah (Van Zuidam & Cancelado, 1979). Kondisi dari komponen-komponen satuan medan akan mempengaruhi perbedaan potensi bahaya. Satuan medan digunakan sebagai satuan analisis untuk melakukan penilaian tingkat bahaya dan sebaran bahaya tsunami, longsor, banjir limpasan, dan banjir genangan. Berdasarkan hasil tumpangsusun peta geomorfologi, peta lereng, dan peta penggunaan lahan diperoleh 92 satuan medan di seluruh wilayah Kabupaten Kulonprogo (Gambar 9, Tabel 19), yang berada pada 12 satuan bentanglahan.



Gambar 9a. Peta Satuan Medan Daerah Penelitian Bagian Utara



Gambar 9b. Peta Satuan Medan Daerah Penelitian Bagian Tengah



Gambar 9c. Peta Satuan Medan Daerah Penelitian Bagian Selatan

Tabel 19. Satuan Medan di Daerah Penelitian

Satuan Medan			Keterangan
A1 Qa I Kc	D2 a III Tg	K1 Tmj III Kc	Bentuklahan:
A1 Qa I Lk	D2 a IV Kc	K1 Tmj III Per	A1: sand dune dan swale
A1 Qa I Per	D2 a IV Per	K6 Tmj I Kc	D2: pegunungan denudasional
A1 Qa I Tg	D2 a IV Tg	K6 Tmj I Per	D3: inselberg
D2 Teon III Kc	D2 a V Kc	K6 Tmj II Per	D7: lerengkaki pegunungan
D2 Teon III Tg	D3 Tmok III Kc	M3 Qa I Lk	D9: dataran koluvial
D2 Teon IV Kc	D7 Tmok II Kc	M4 Qa I Kc	F1: dataran aluvial
D2 Tmj III Kc	D7 Tmok II Sa	M4 Qa I Per	K1: plato karst
D2 Tmj III Per	D7 Tmok II Tg	M4 Qa I Sa	K6: lembah karst
D2 Tmj III Sa	D7 Tmok III Kc	M4 Qa I Tg	M3: gisik
D2 Tmj III Tg	D7 Tmok III Sa	S4 Tmps III Kc	M4: beting gisik
D2 Tmj IV Kc	D7 Tmok III Tg	S4 Tmps III Per	S4: perbukitan struktural
D2 Tmj IV Per	D9 Qc I Kc	S4 Tmps III Sa	V5: dataran fluviovulkan
D2 Tmj IV Sb	D9 Qc I Per	S4 Tmps III Sb	F7: dataran banjir dan tanggul alam
D2 Tmj IV Tg	D9 Qc I Sa	S4 Tmps III Tg	Geologi:
D2 Tmj V Sb	D9 Qc II Kc	S4 Tmps IV Kc	Qa: Aluvium
D2 Tmok III Kc	D9 Qc II Per	S4 Tmps IV Sb	Qc: Koluvium
D2 Tmok III Per	D9 Qc II Sa	S4 Tmps IV Tg	Teon: Formasi Nanggulan
D2 Tmok III Sa	D9 Qc II Sb	V5 Qmi I Kc	Tmj: Formasi Jonggrangan
D2 Tmok III Sb	D9 Qc II Tg	V5 Qmi I Per	Tmok: Formasi Kebobutak
D2 Tmok III Tg	F1 Qa I Kc	V5 Qmi I Sa	a: Andesit
D2 Tmok IV Kc	F1 Qa I Lk	V5 Qmi I Sb	Tmps: Formasi Sentolo
D2 Tmok IV Per	F1 Qa I Per	V5 Qmi I Tg	Qmi: Endapan Vulkan Merapi Muda
D2 Tmok IV Sa	F1 Qa I Sa	V5 Qmi II Kc	Lereng:
D2 Tmok IV Sb	F1 Qa I Tg	V5 Qmi II Per	I: datar, II: landai, III: miring
D2 Tmok IV Tg	F1 Qa II Kc	V5 Qmi II Sa	IV: agak terjal, V: terjal
D2 Tmok V Kc	F1 Qa II Sa	F7 Qmi I Kc	Penggunaan lahan:
D2 Tmok V Per	F1 Qa II Tg	F7 Qmi I Lk	Kc: kebun campuran, Tg: tegalan
D2 Tmok V Sb	K1 Tmj II Kc	F7 Qmi I Per	Sa: sawah, Per: permukiman
D2 Tmok V Tg	K1 Tmj II Per	F7 Qmi I Sa	Sb: semak belukar
D2 a III Kc		F7 Qmi II Kc	Lk: lahan kosong

Pada masing-masing satuan medan tersebut selanjutnya dilakukan penilaian terhadap parameter-parameter medan yang mempengaruhi bahaya tsunami, longsor, banjir limpasan, dan banjir genangan. Bahaya tsunami dipengaruhi oleh bentuklahan, lereng, ketinggian tempat, relief, kerapatan vegetasi, jarak dari garis pantai, penggunaan lahan, dan kedudukan medan. Bahaya longsor dipengaruhi oleh lereng, tekstur tanah, solum tanah, permeabilitas tanah, singkapan batuan, penggunaan lahan, dan kerapatan vegetasi. Bahaya banjir limpasan dipengaruhi oleh curah hujan, infiltrasi, kerapatan vegetasi, kemiringan lereng, jarak dari

sempadan sungai, kerapatan alur sungai, dan tipe sungai. Adapun bahaya banjir genangan dipengaruhi oleh curah hujan, lereng, bentuklahan, infiltrasi, solum tanah, dan kerapatan vegetasi.

Hasil analisis pengharkatan parameter-parameter medan di atas pada masing-masing satuan medan menunjukkan bahaya tsunami berpotensi terjadi di wilayah Kabupaten Kulonprogo, khususnya di wilayah kepeesisiran. Secara umum di seluruh Kabupaten Kulonprogo terdapat lima kelas bahaya tsunami meliputi bahaya sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Bahaya tsunami sangat rendah dan rendah meliputi sebagian besar wilayah. Bahaya sangat rendah dijumpai pada 41 satuan medan atau 44,56% wilayah sedangkan bahaya rendah dijumpai pada 31 satuan medan atau 33,70% wilayah. Bahaya sedang dan tinggi masing-masing dijumpai pada 5 satuan medan atau 5,43% wilayah. Adapun bahaya sangat tinggi dijumpai pada 10 satuan medan atau 10,87% wilayah.

Faktor yang mempengaruhi tingkat bahaya rendah dan sangat rendah pada sebagian besar wilayah adalah ketinggian tempat dan jarak dari garis pantai. Kabupaten Kulonprogo memiliki wilayah yang luas pada kompleks pegunungan denudasional. Dengan ketinggian tempat antara 100 hingga 900 meter, kompleks pegunungan berada pada kedudukan yang jauh lebih tinggi dari skenario tsunami dalam penelitian ini yang mengacu pada tsunami Cilacap dan Banyuwangi dengan run up 14 meter, serta gempa terakhir di Bantul pada tahun 2006 yang secara teoritik mampu memicu tsunami dengan run up 6 meter.

Disamping itu jarak dari garis pantai serta kedudukan medan secara keruangan yang terhalang oleh bentuklahan lainnya, turut berperan sebagai faktor penghambat tsunami. Pada wilayah Kecamatan Nanggulan terdapat medan dengan karakteristik morfologi datar, elevasi tempat rendah, penggunaan lahan sawah, dan kerapatan vegetasi sedang, yang secara teoritik berpotensi tinggi terhadap tsunami, namun karena jarak dari garis

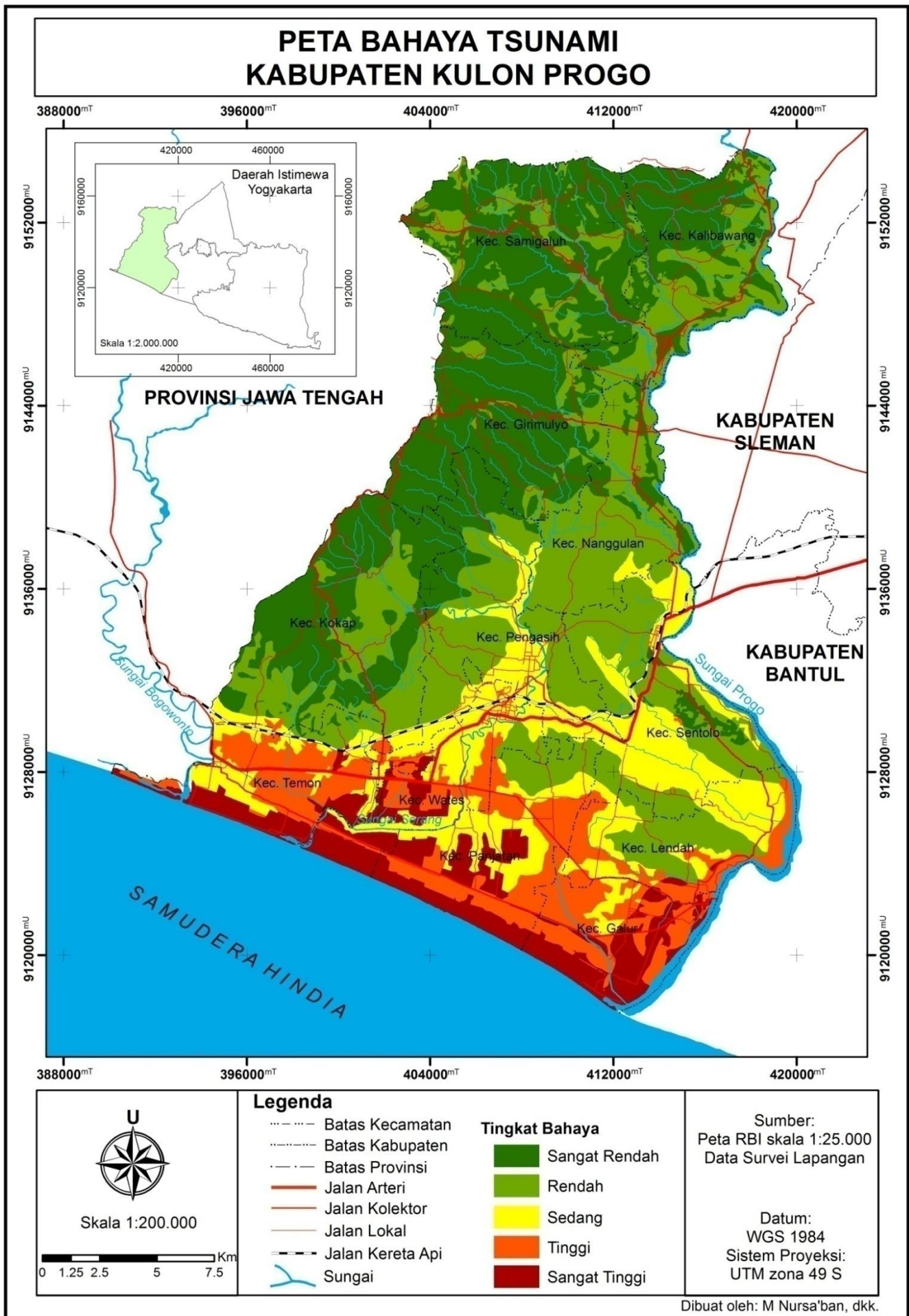
pantai jauh dan terhalang oleh kompleks perbukitan struktural sentolo potensi bahaya tsunami di daerah ini tergolong rendah.

Pada wilayah kepesisiran, faktor yang mempengaruhi tingginya bahaya tsunami antara lain jarak dari garis pantai, lereng dan relief datar, ketinggian tempat kurang dari 14 meter, serta bentuklahan yang tidak terhalangi oleh bentuklahan lainnya (Gambar 10). Keadaan medan diatas ini didukung pula oleh kondisi tutupan lahan dengan jenis vegetasi kecil dan kerapatan rendah. Tingkat bahaya dan sebaran bahaya tsunami di Kabupaten Kulonprogo ditunjukkan oleh Gambar 11.



Gambar 10. Satuan bentuklahan gisik memiliki bahaya tsunami tertinggi di daerah penelitian

Bahaya longsor memiliki potensi cukup tinggi di Kabupaten Kulonprogo, khususnya pada kompleks pegunungan denudasional. Secara umum di seluruh wilayah Kabupaten Kulonprogo terdapat empat tingkat bahaya longsor yaitu sangat rendah, rendah, sedang, dan tinggi. Tingkat bahaya sangat rendah dijumpai pada lima satuan medan atau 5,34% wilayah. Tingkat bahaya rendah dijumpai pada 40 satuan medan atau 43,48% wilayah. Tingkat bahaya sedang dijumpai pada 34 satuan medan atau 36,96% wilayah. Tingkat bahaya tinggi dijumpai pada 13 satuan



Gambar 11. Peta Bahaya Tsunami Kabupaten Kulonprogo

medan atau 14,13% wilayah. Walaupun tingkat bahaya sangat rendah hanya dijumpai pada lima satuan medan, namun mencakup wilayah yang cukup luas yang dipengaruhi oleh luasnya cakupan satuan medan tersebut. Tingkat bahaya longsor sedang juga dijumpai pada bentuklahan gisik karena kemiringan lereng yang terjal menyebabkan gisik mudah mengalami longsor dan menyebabkan perubahan garis pantai.

Tingginya bahaya longsor pada satuan bentuklahan pegunungan denudasional dipengaruhi oleh kemiringan lereng sebagai pemicu utama longsor (Gambar 12). Pengaruh lereng didorong oleh faktor lain yaitu ketebalan solum tanah, tekstur lempung yang berperan sebagai bidang gelincir, serta keberadaan dinding terjal. Kemiringan lereng memiliki pengaruh besar dalam peristiwa longsor karena berhubungan langsung dengan pengaruh gravitasi sebagai faktor pemicu longsor.



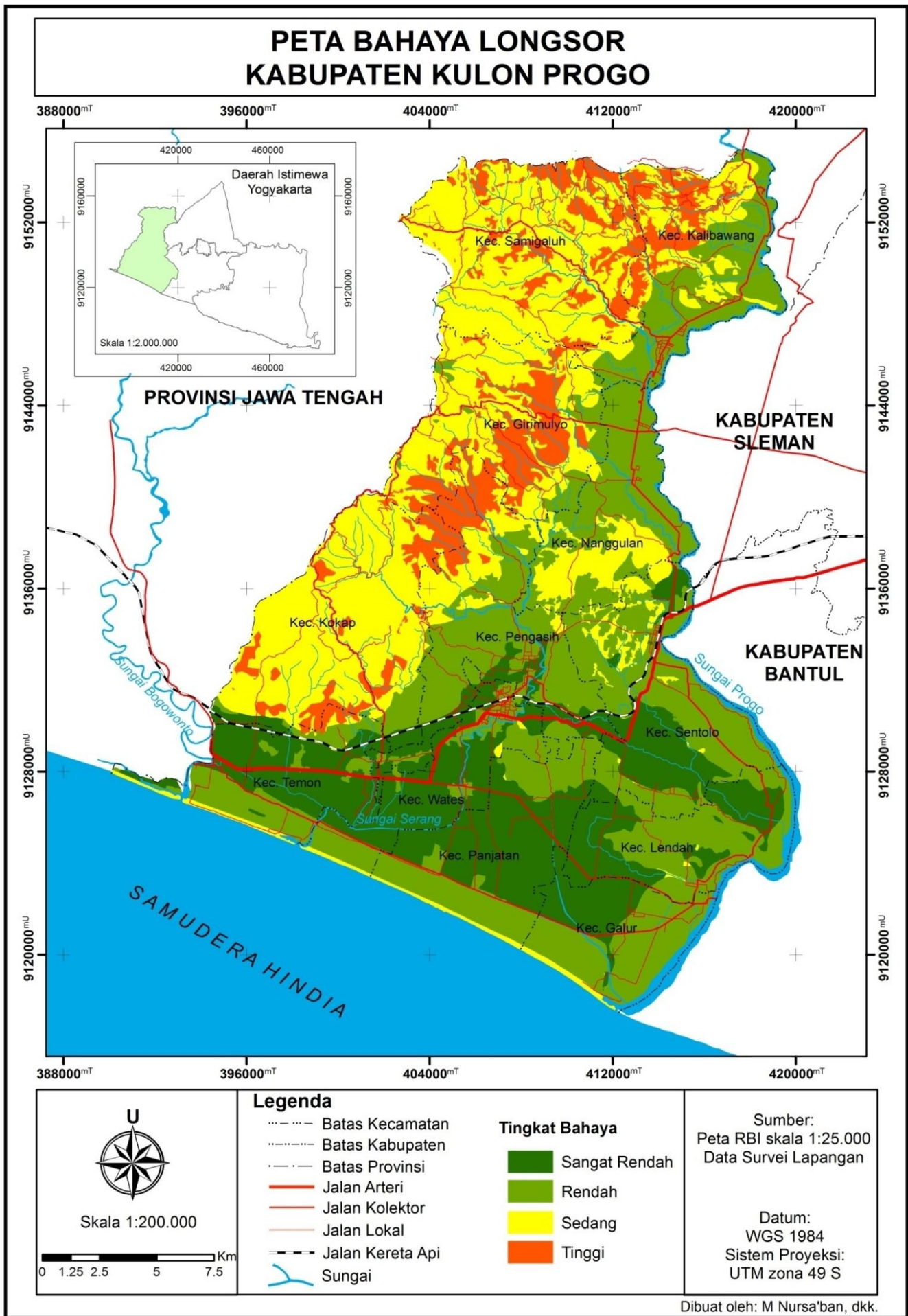
Gambar 12. Peristiwa longsor yang dijumpai pada kompleks bentuklahan denudasional, satuan medan D2 Tmj IV Kc

Tingkat bahaya longsor sedang yang banyak dijumpai di Pegunungan Kulonprogo dipengaruhi oleh solum tanah tipis, permeabilitas cepat, tekstur kasar, dan kerapatan vegetasi tinggi. Solum tanah tipis menyebabkan hanya tersedia sedikit sumber material untuk longsor,

disamping itu seringkali suatu satuan medan lebih didominasi singkapan batuan yang belum lapuk dan stabil. Permeabilitas cepat dan tekstur kasar menyebabkan drainase cepat sehingga menghambat penjumlahan tanah. Adapun vegetasi berperan dalam intersepsi hujan sehingga mengurangi resapan dan aliran permukaan yang dapat memacu longsor. Oleh karena hal tersebut, sekalipun suatu satuan medan memiliki kemiringan lereng terjal namun bahaya longsor tergolong dalam kelas bahaya sedang misalnya pada satuan medan D2 Tmj IV Kc, D2 Tmok IV Kc, dan D2 a V Kc. Sementara itu pada kaki pegunungan tingkat bahaya longsor sedang terutama dipengaruhi oleh berkurangnya kemiringan lereng, tidak dijumpai dinding terjal, serta kerapatan vegetasi tinggi. Tingkat bahaya dan sebaran bahaya longsor di Kabupaten Kulonprogo ditunjukkan oleh Gambar 13.

Bahaya banjir limpasan di Kabupaten Kulonprogo terutama dijumpai pada sempadan sungai besar dan dataran dekat kaki pegunungan denudasional. Sungai-sungai besar memiliki debit tinggi sehingga dapat menyebabkan luapan aliran ke daerah sekitarnya. Sementara itu dataran dekat kaki pegunungan merupakan lokasi konsentrasi aliran yang bersumber dari lereng atas pegunungan. Banjir limpasan dipicu oleh hujan sebagai sumber aliran. Di Kabupaten Kulonprogo hujan banyak terjadi pada lereng pegunungan denudasional. Oleh karena pengaruh kemiringan lereng dan litologi, hujan yang diterima pada lereng pegunungan tidak banyak diresapkan dan segera dialirkan menuruni lereng. Aliran-aliran tersebut kemudian terkumpul pada kaki lereng, dan oleh karena perubahan kemiringan kecepatan aliran berkurang dan menjadi banjir.

Tingkat bahaya banjir limpasan di Kabupaten Kulonprogo meliputi bahaya sangat rendah, rendah, sedang, dan tinggi. Tingkat bahaya sangat rendah dan rendah dijumpai di wilayah pegunungan denudasional. Tingkat bahaya sangat rendah meliputi tiga satuan medan atau 3,62% wilayah sedangkan tingkat bahaya rendah meliputi 36 satuan medan atau 39,13 satuan medan. Tingkat bahaya sedang meliputi 43 satuan medan atau



Gambar 13. Peta Bahaya Longsor Kabupaten Kulonprogo

46,74% dijumpai pada lereng pegunungan denudasional, perbukitan struktural, dataran koluvial, dan dataran aluvial. Tingkat bahaya tinggi meliputi 10 satuan medan atau 10,87% wilayah di sekitar sempadan sungai besar, serta sebagian wilayah dataran koluvial dan dataran aluvial (Gambar 14).



Gambar 14. Satuan medan D9 Qc I Sa pada kompleks bentuklahan dataran koluvial memiliki bahaya banjir limpasan tinggi

Faktor yang mempengaruhi tingginya tingkat bahaya banjir limpasan antara lain curah hujan tinggi, tekstur tanah berlempung yang menyebabkan resapan air ke bawah permukaan terhambat, kerapatan vegetasi rendah sehingga fungsi intersepsi pada vegetasi tidak dapat berperan secara optimum, serta jarak dari sempadan sungai yang cukup dekat dan kerapatan alur sungai tinggi yang berkaitan dengan banyaknya aliran permukaan sebagai sumber banjir limpasan. Tingkat bahaya dan sebaran bahaya banjir limpasan di Kabupaten Kulonprogo ditunjukkan oleh Gambar 15.

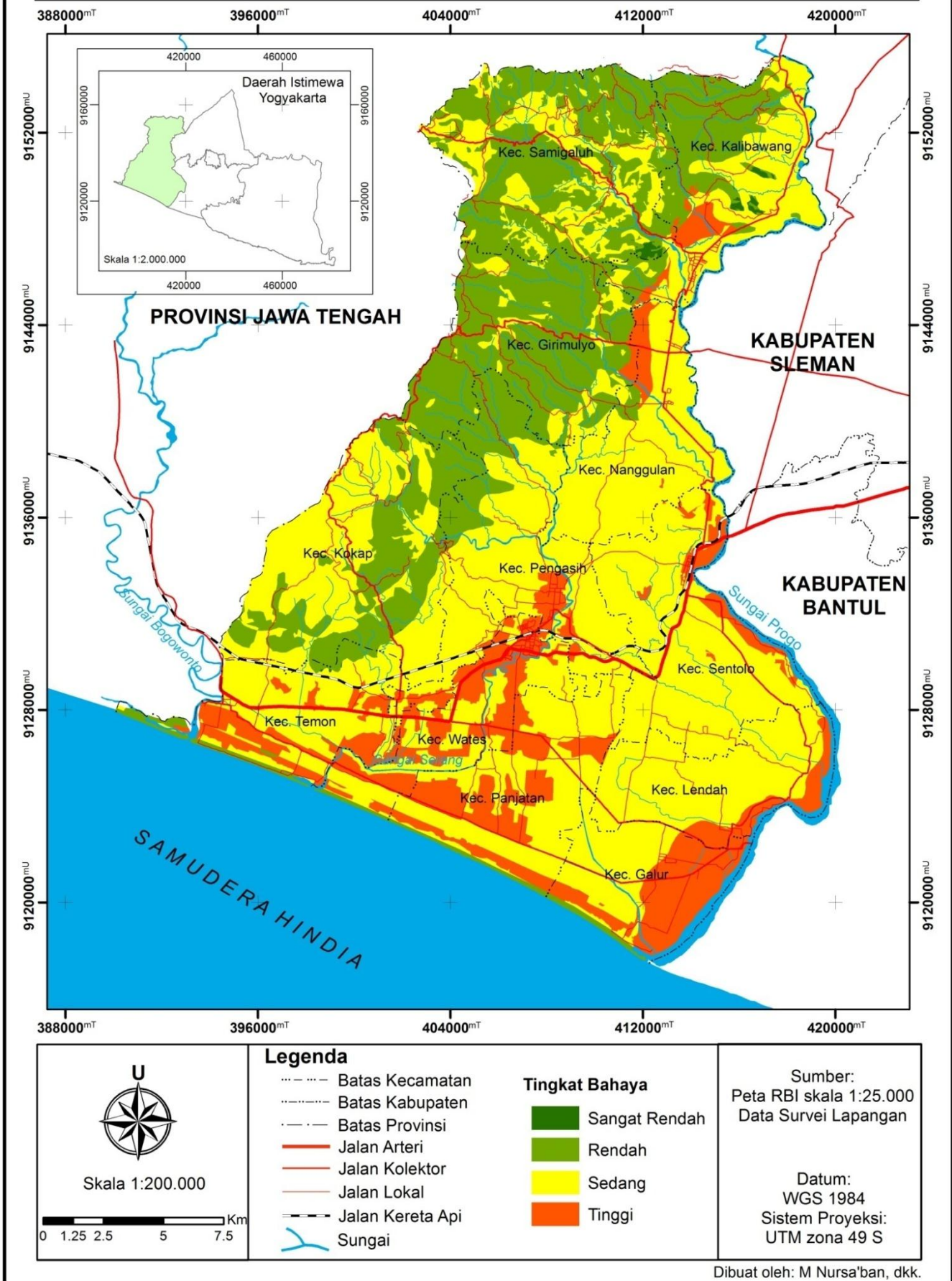
Bahaya banjir genangan di Kabupaten Kulonprogo meliputi kelas rendah, sedang, dan tinggi. Sebagian besar wilayah berada pada kelas bahaya sedang yaitu 45 satuan medan atau 48,91%. Kelas bahaya tinggi

dijumpai pada 28 satuan medan atau 30,43%. Adapun kelas bahaya rendah dijumpai pada 19 satuan medan atau 20,65%. Sama seperti bahaya banjir limpasan, bahaya banjir genangan di Kabupaten Kulonprogo terutama dijumpai pada sempadan sungai besar dan dataran dekat kaki pegunungan denudasional.

Pada wilayah sempadan sungai dan dataran dekat kaki pegunungan terjadi banjir limpasan, yang selanjutnya oleh karena faktor relief dan resapan yang buruk limpasan tersebut terjebak pada beberapa cekungan menimbulkan genangan. Pada lereng pegunungan denudasional banyak terjadi hujan. Hujan tersebut ketika mencapai permukaan lahan tidak terlalu banyak diresapkan oleh karena pengaruh kemiringan lereng dan litologi. Sebagian dari hujan yang diterima segera dialirkan menuruni lereng menjadi limpasan, sebagian lainnya terhambat pada cekungan permukaan menjadi banjir genangan. Oleh karena faktor ini maka tidak menutup kemungkinan daerah pegunungan denudasional masih memiliki potensi banjir genangan.

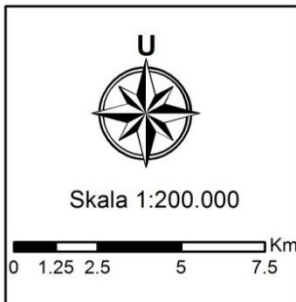
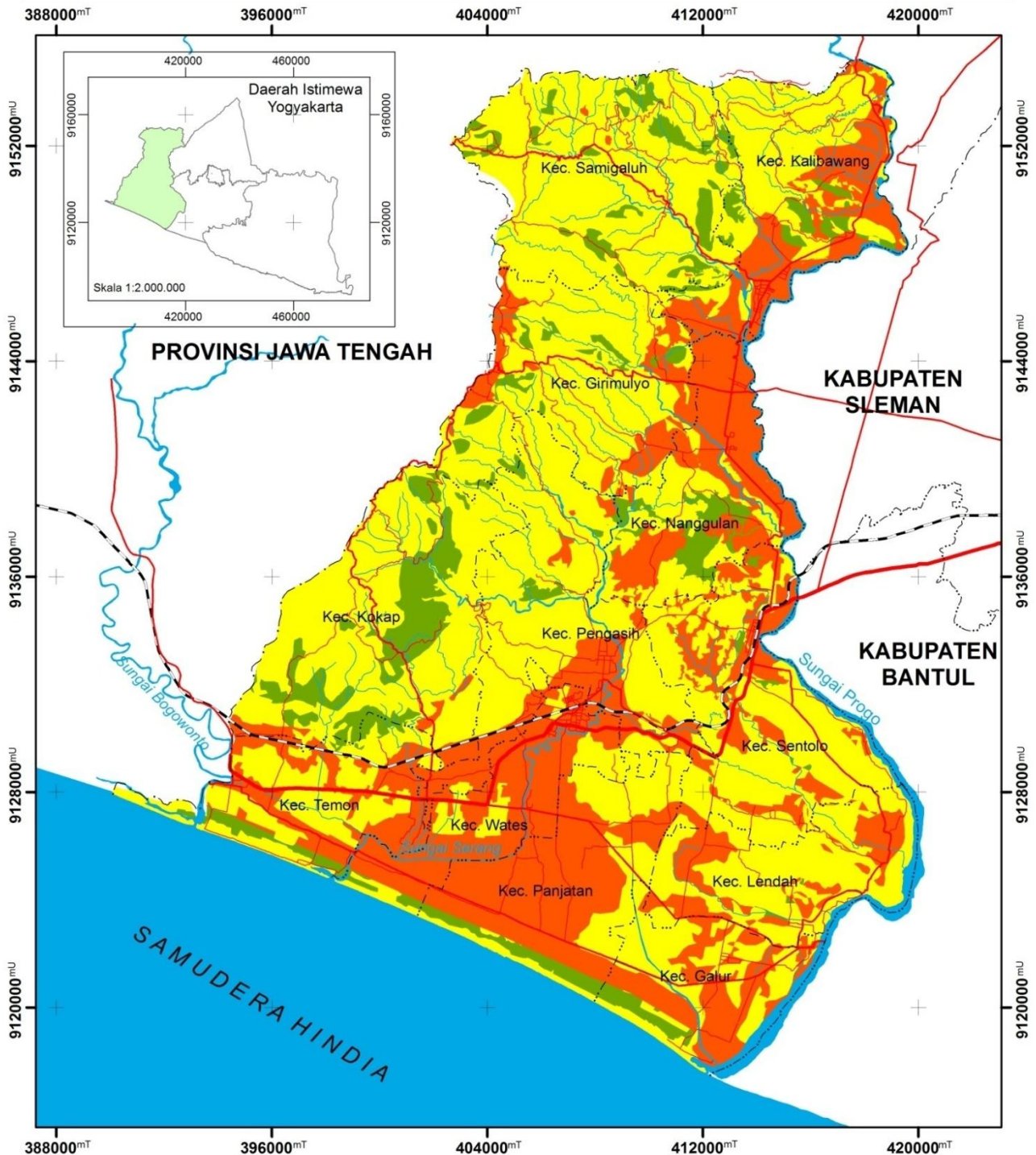
Faktor yang mempengaruhi tingginya tingkat bahaya banjir genangan di daerah penelitian adalah curah hujan, lereng, tekstur tanah, dan kerapatan vegetasi. Curah hujan merupakan sumber air yang menyebabkan banjir sehingga semakin tinggi curah hujan, penambahan air ke permukaan semakin besar. Lereng yang cenderung datar atau membentuk cekungan menyebabkan terhambatnya aliran permukaan dan terjadi pengisian cekungan-cekungan di permukaan. Tekstur tanah berkaitan dengan permeabilitas dan porositas yang menentukan kemampuan infiltrasi tanah. Adapun kerapatan vegetasi berkaitan dengan fungsi intersepsi. Permukiman dengan sedikit vegetasi dan didominasi oleh perkerasan permukaan lahan diketahui turut berperan dalam terhambatnya infiltrasi ke dalam tanah. Bahaya banjir genangan di Kabupaten Kulonprogo ditunjukkan oleh Gambar 16.

PETA BAHAYA BANJIR LIMPASAN KABUPATEN KULON PROGO



Gambar 15. Peta Bahaya Banjir Limpasan Kabupaten Kulonprogo

PETA BAHAYA BANJIR GENANGAN KABUPATEN KULON PROGO



- Legenda**
- Batas Kecamatan
 - - - Batas Kabupaten
 - - - Batas Provinsi
 - Jalan Arteri
 - Jalan Kolektor
 - Jalan Lokal
 - - - Jalan Kereta Api
 - Sungai

- Tingkat Bahaya**
- Rendah
 - Sedang
 - Tinggi

Sumber:
 Peta RBI skala 1:25.000
 Data Survei Lapangan

Datum:
 WGS 1984
 Sistem Proyeksi:
 UTM zona 49 S

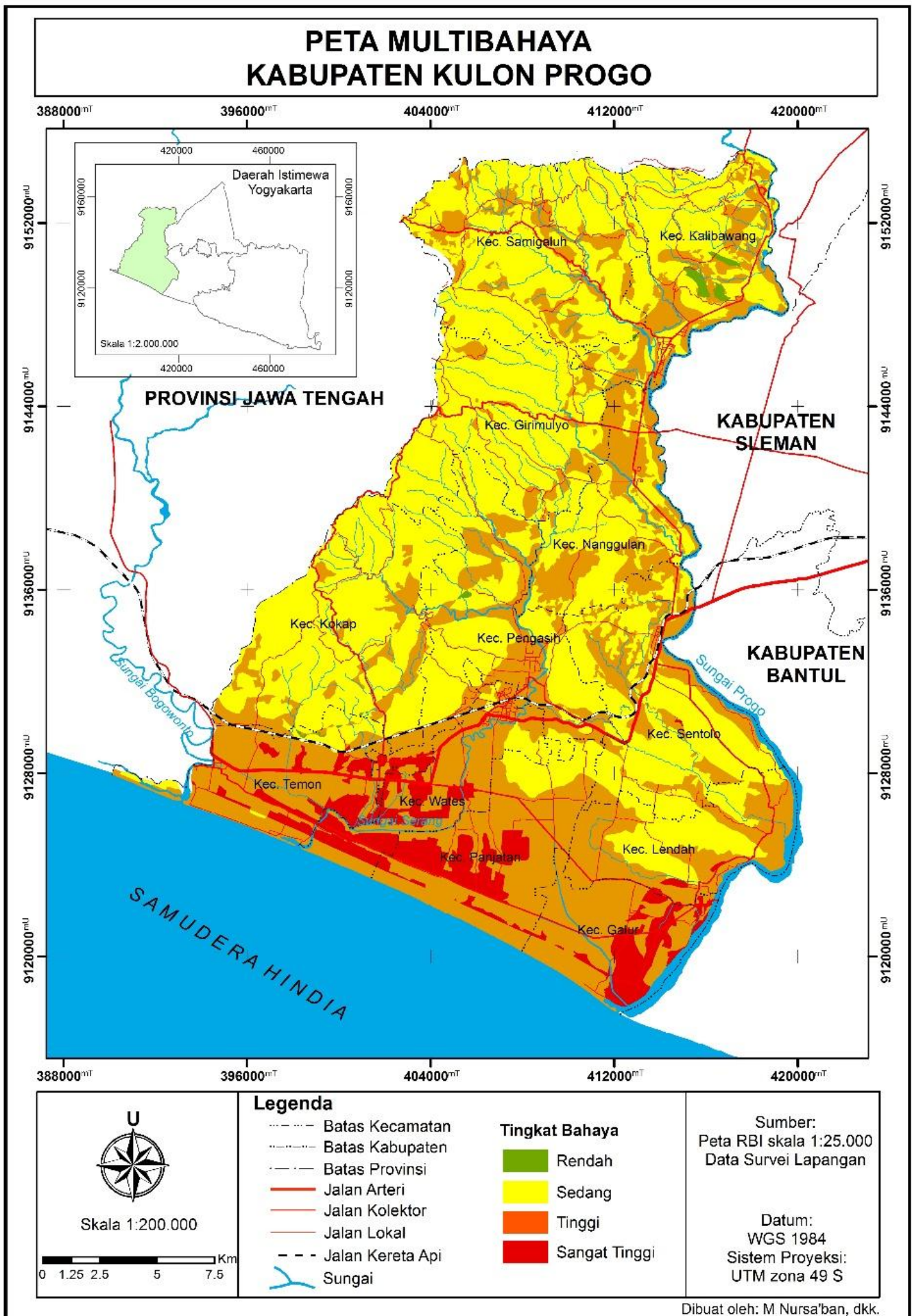
Dibuat oleh: M Nursa'ban, dkk.

Gambar 16. Peta Bahaya Banjir Genangan Kabupaten Kulonprogo

Berbagai jenis bahaya yang dianalisis di atas, secara bersama-sama mempengaruhi timbulnya multibahaya pada suatu wilayah. Multibahaya di Kabupaten Kulonprogo adalah bahaya tsunami, longsor, banjir limpasan, dan banjir genangan yang sekaligus menimbulkan potensi ancaman bencana pada waktu dan tempat yang sama. Hasil analisis SIG dengan teknik tumpang-susun (overlay) disertai pengharkatan menunjukkan tingkat multibahaya di Kabupaten Kulonprogo terdiri dari tingkat rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Multibahaya sedang meliputi sebagian besar wilayah khususnya pada satuan bentuklahan pegunungan denudasional dan perbukitan struktural. Multibahaya tinggi juga mencakup wilayah yang cukup luas pada dataran aluvial dan daerah kepebisiran.

Tingkat multibahaya rendah dan sangat tinggi masing-masing dijumpai pada tiga satuan medan atau 3,26% wilayah. Tingkat multibahaya sedang dijumpai pada 50 satuan medan atau 54,38% wilayah. Adapun tingkat multibahaya tinggi dijumpai pada 36 satuan medan atau 35% wilayah. Tingkat multibahaya sedang umumnya terbentuk oleh kombinasi dua tingkat bahaya sedang dan dua tingkat bahaya rendah; atau satu bahaya tinggi, dua bahaya sedang, dan satu bahaya sangat rendah. Tingkat multibahaya tinggi umumnya dibentuk oleh satu bahaya tinggi, dua bahaya sedang, dan satu bahaya rendah, atau tiga tingkat bahaya sedang dengan satu bahaya rendah.

Tingkat multibahaya sangat tinggi dibentuk oleh tiga bahaya tinggi dengan satu bahaya rendah; atau satu bahaya sangat tinggi, dua bahaya tinggi, dan satu bahaya sangat rendah. Adapun tingkat multibahaya rendah dibentuk oleh keseruhan bahaya rendah tanpa bahaya sedang, atau dengan satu bahaya sedang dan satu bahaya sangat rendah. Dengan adanya tingkat multibahaya ini tindakan pengelolaan kebencanaan sebaiknya tidak hanya dilakukan terhadap salah satu jenis bahaya saja yang dipandang sering menyebabkan bencana tetapi juga bahaya lain sekalipun masih sebatas ancaman. Sebaran keruangan multibahaya di Kabupaten Kulonprogo ditunjukkan oleh Gambar 17.



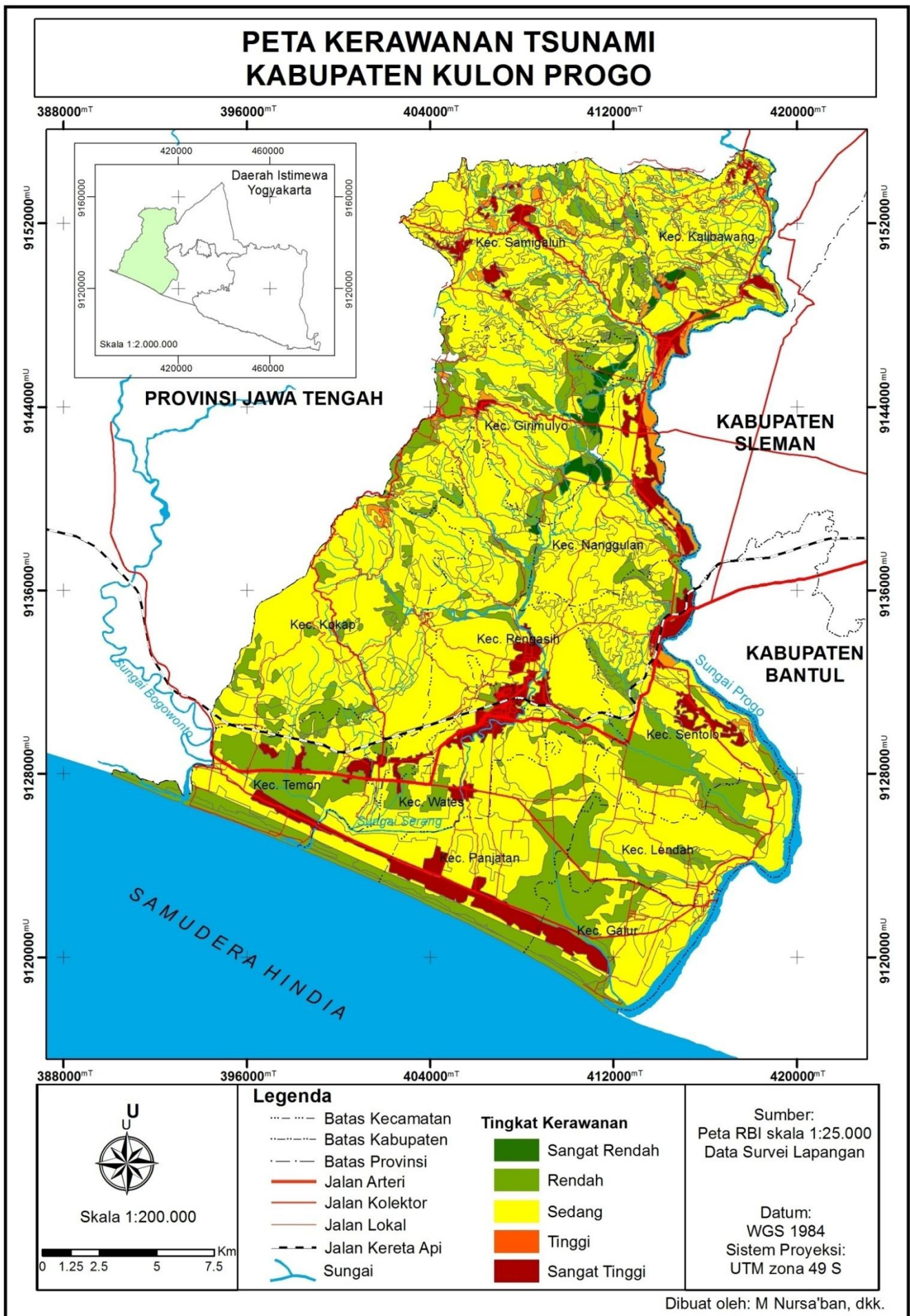
Gambar 17. Peta Multibahaya Kabupaten Kulonprogo

C. Multirisiko bencana di Kabupaten Kulonprogo

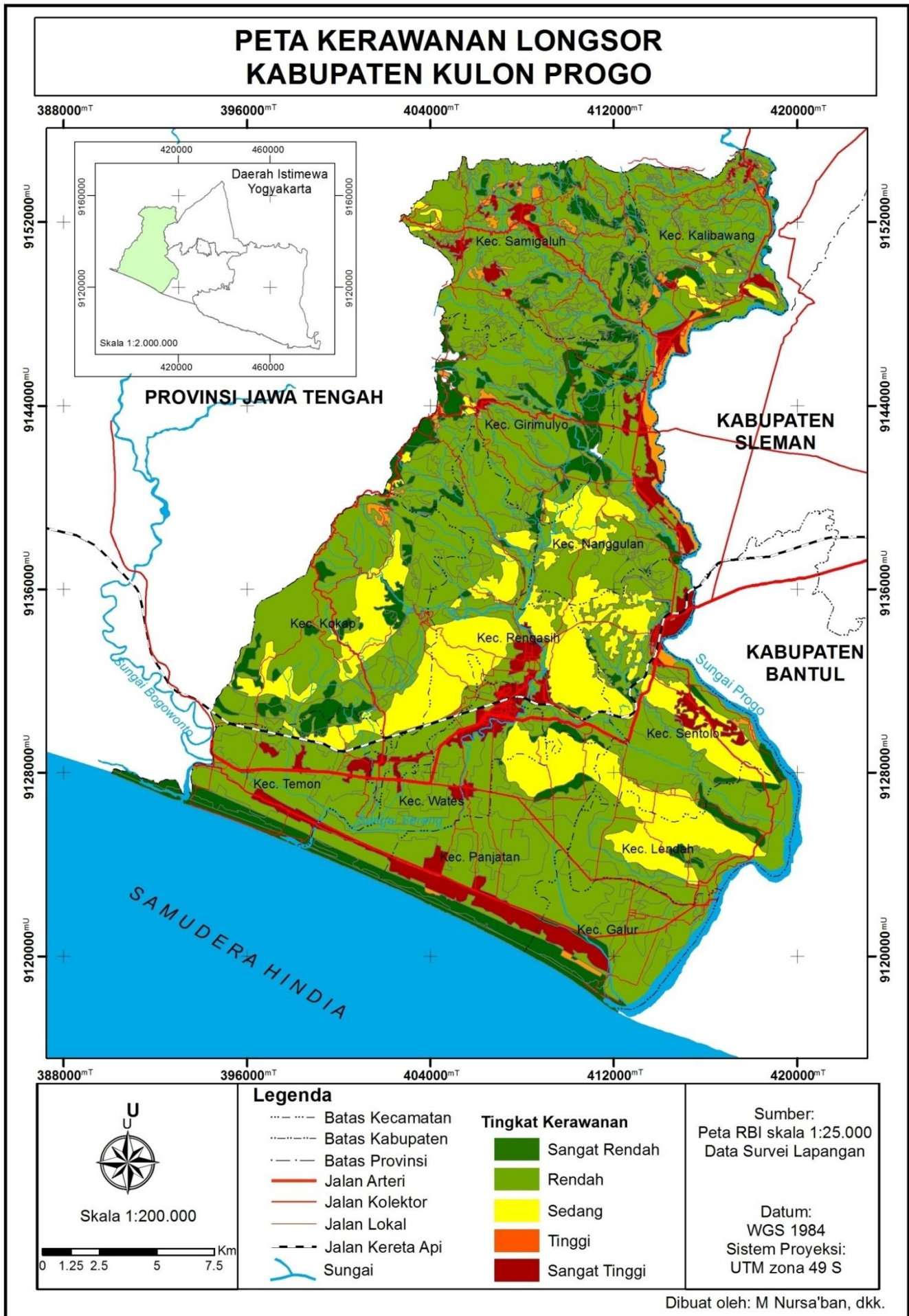
Risiko bencana adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah dan kurun waktu tertentu. Risiko bencana tidak terpecah dari pengaruh bahaya, kerawanan, dan kemampuan dalam menghadapi bencana. Bahaya menunjukkan potensi bencana yang menjadi ancaman pada masa mendatang, kerawanan menunjukkan mudah tidaknya medan dan masyarakat terkena dampak bencana, kemampuan menghadapi bencana menunjukkan ketahanan masyarakat yang berkaitan dengan pengurangan kerugian akibat bencana. Sekalipun bahaya dan kerawanan tinggi, risiko bencana dapat rendah karena kemampuan dalam menghadapi bencana tinggi.

Secara umum di Kabupaten Kulonprogo kerawanan bencana bervariasi antara kerawanan sangat rendah hingga sangat tinggi. Kerawanan tsunami sangat rendah dijumpai pada lima satuan medan atau 5,26%, kerawanan rendah dijumpai pada 40 satuan medan atau 43,48%, kerawanan sedang dijumpai pada 31 satuan medan atau 33,69%, kerawanan tinggi dijumpai pada 10 satuan medan atau 10,87%, dan kerawanan sangat tinggi dijumpai pada 6 satuan medan atau 6,51%. Faktor yang mempengaruhi tingginya kerawanan tsunami di daerah penelitian antara lain tutupan lahan berupa permukiman, jumlah penduduk dan kepadatan penduduk tinggi, kondisi permukaan berupa lahan terbuka, dan sempadan sungai tanpa tanggul. Kerawanan tinggi dan sangat tinggi dijumpai di daerah kepeosisiran dan sempadan sungai-sungai besar (Gambar 18).

Kerawanan longsor di Kabupaten Kulonprogo didominasi oleh kerawanan sangat rendah dan rendah (Gambar 19). Kerawanan sangat rendah dijumpai pada 42 satuan medan atau 45,65%, sedangkan kerawanan rendah dijumpai pada 30 satuan medan atau 32,60%. Kerawanan sedang hanya dijumpai pada 4 satuan medan atau 4,35%, kerawanan tinggi dijumpai pada 10 satuan medan atau 10,87%, dan kerawanan sangat tinggi dijumpai pada 6 satuan medan atau 6,52%. Faktor



Gambar 18. Peta Kerawanan Tsunami Kabupaten Kulonprogo



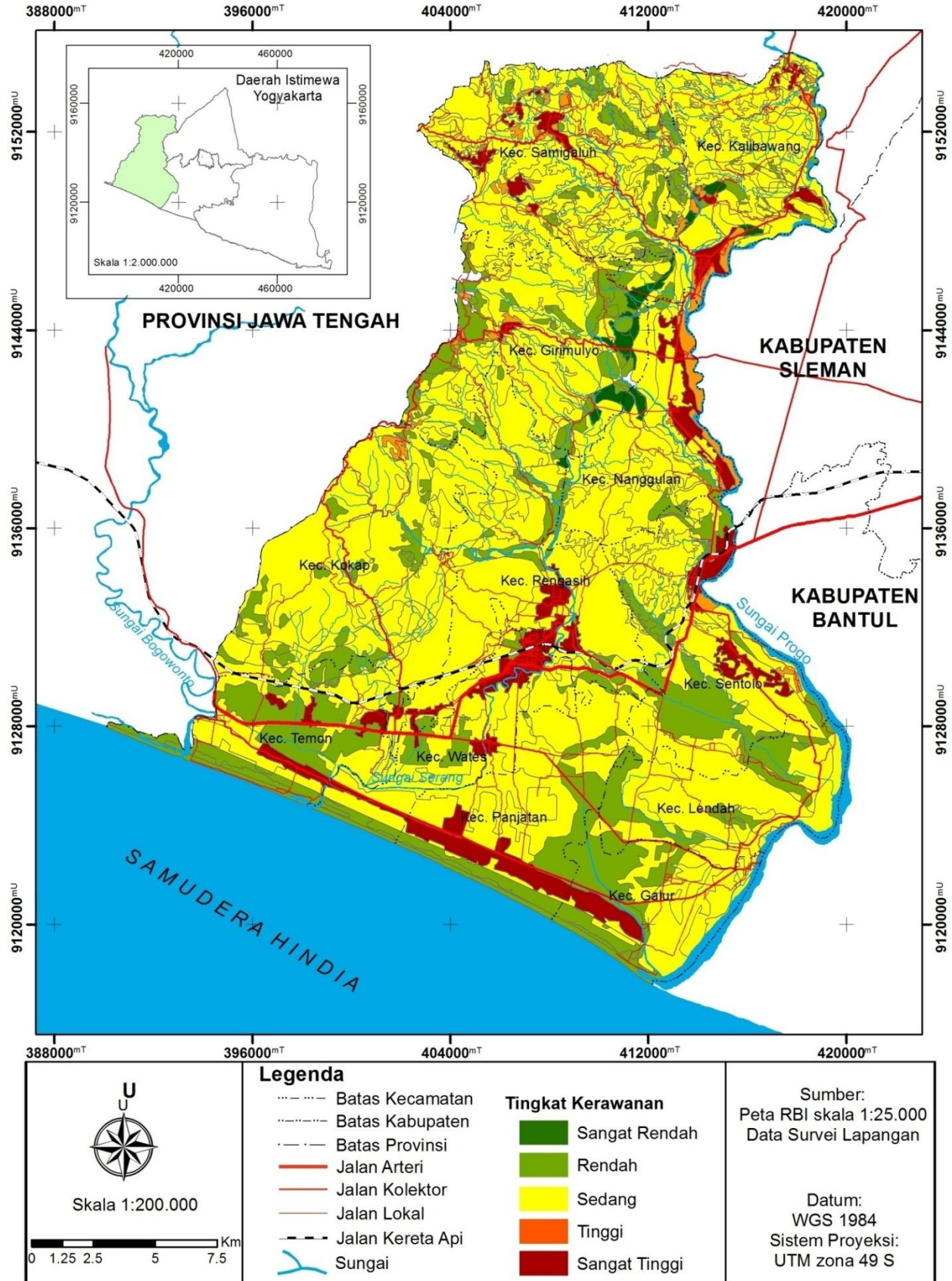
Gambar 19. Peta Kerawanan Longsor Kabupaten Kulonprogo

yang mempengaruhi sebagian besar wilayah memiliki kerawanan sangat rendah dan rendah adalah jumlah penduduk dan kepadatan penduduk rendah, tidak ada fasilitas umum, dan lokasi khusus yang membahayakan. Daerah yang terancam bahaya longsor terutama berada pada lereng pegunungan denudasional. Wilayah tersebut tidak terlalu banyak ditempati oleh penduduk sehingga masyarakat dan fasilitas yang rentan tidak terlalu banyak dijumpai. Kerawanan tinggi berada setempat-setempat pada wilayah permukiman yang padat penduduk.

Kerawanan banjir limpasan didominasi oleh kerawanan rendah dan sedang (Gambar 20). Kerawanan rendah dijumpai pada 40 satuan medan atau 43,49%, sedangkan kerawanan sedang dijumpai pada 31 satuan medan atau 33,69%. Kerawanan sangat rendah, tinggi, dan sangat tinggi masing-masing dijumpai pada 5 satuan medan (5,43%), 9 satuan medan (9,78%), dan 7 satuan medan (7,61%). Faktor yang mempengaruhi tingginya kerawanan banjir limpasan adalah jumlah penduduk dan kepadatan penduduk tinggi, tutupan lahan permukiman, sempadan sungai tanpa tanggul, dan kondisi permukaan berupa lahan terbangun. Jumlah penduduk, kepadatan penduduk, dan permukiman mengindikasikan banyaknya jiwa dan harta benda yang terancam oleh bahaya. Lahan dengan karakteristik semacam ini memiliki potensi kerugian lebih besar akibat banjir limpasan yang dinyatakan dalam risiko. Kerawanan banjir didominasi oleh kerawanan rendah dan sedang karena sebagian besar wilayah hanya sedikit memiliki populasi penduduk dan kondisi permukaan masih alami, walaupun umumnya sempadan sungai masih belum memiliki tanggul permanen untuk mencegah luapan debit sungai.

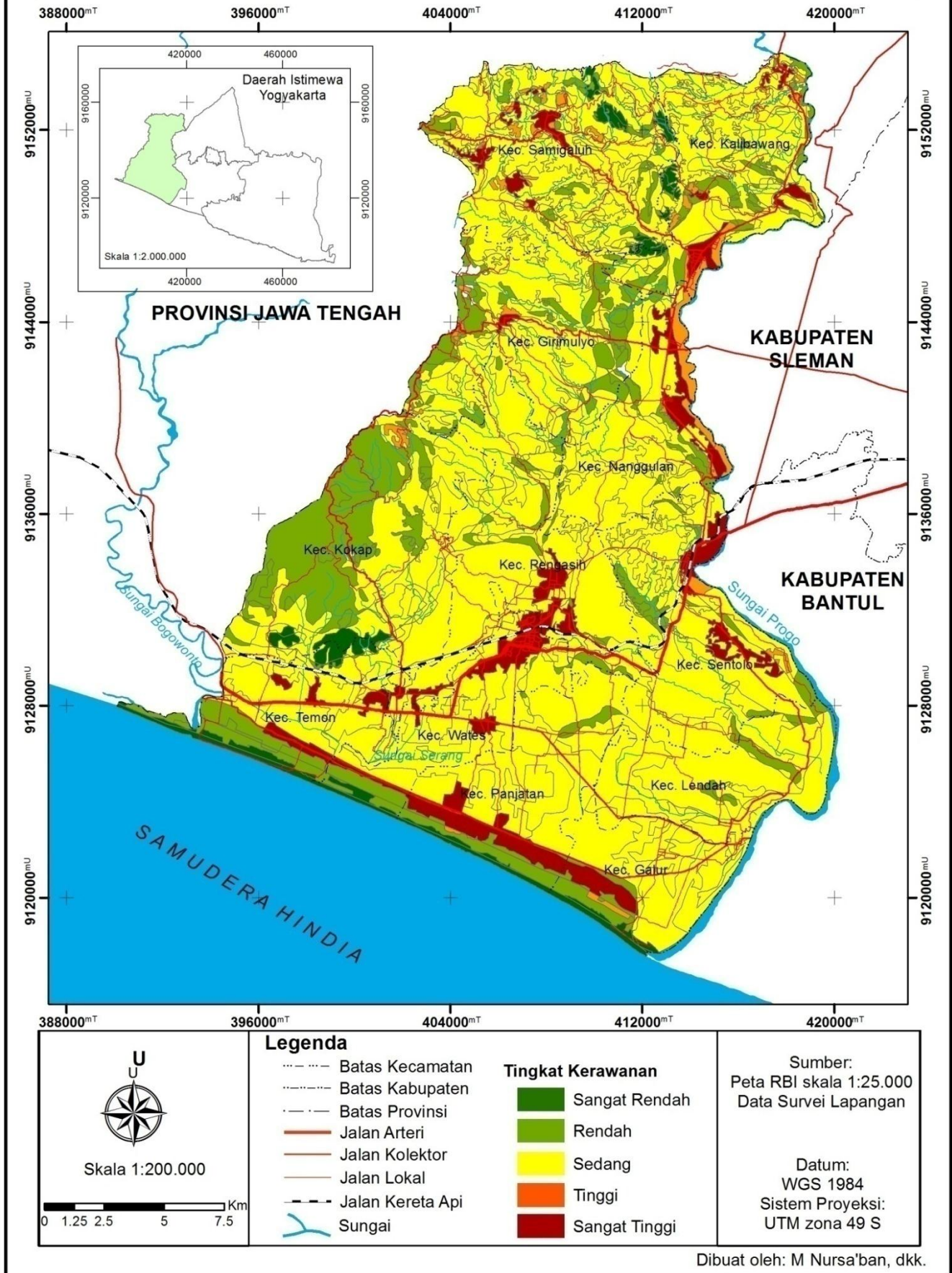
Demikian pula dengan kerawanan banjir genangan yang didominasi oleh tingkat rendah dan sedang (Gambar 21). Kerawanan rendah dijumpai pada 37 satuan medan (40,22%), sedangkan kerawanan sedang dijumpai pada 26 satuan medan (28,26%). Kerawanan sangat rendah, tinggi, dan sangat tinggi masing-masing dijumpai pada 13 satuan medan (14,13%), 10 satuan medan (10,87%), dan 6 satuan medan (6,52%). Faktor yang

PETA KERAWANAN BANJIR LIMPASAN KABUPATEN KULON PROGO



Gambar 20. Peta Kerawanan Banjir Limpasan Kabupaten Kulonprogo

PETA KERAWANAN BANJIR GENANGAN KABUPATEN KULON PROGO



Gambar 21. Peta Kerawanan Banjir Genangan Kabupaten Kulonprogo

mempengaruhi tingginya kerawanan banjir genangan selain tutupan lahan berupa permukiman serta jumlah penduduk dan kepadatan penduduk tinggi, adalah banyaknya fasilitas umum dan kondisi permukaan berupa lahan terbangun sehingga menghambat infiltrasi air hujan.

Kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana di Kabupaten Kulonprogo bervariasi dari kemampuan sangat rendah, rendah, sedang, hingga kemampuan sangat tinggi. Pengukuran kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana juga dilakukan pada 92 satuan medan di daerah penelitian. Namun demikian karena sebagian besar satuan medan tidak ditempati oleh penduduk maka pengambilan data dilakukan dengan sampling pada desa-desa yang secara administrasi membawahi satuan medan tersebut, dengan asumsi pengurangan risiko bencana pada suatu satuan medan menjadi wewenang dan tanggung jawab desa yang bersangkutan. Dengan demikian beberapa satuan medan yang berada pada satu desa yang sama akan memiliki nilai kemampuan menghadapi bencana sama besarnya.

Pengukuran kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana dilakukan pada 25 desa yang dipilih sebagai lokasi sampel. Hasil analisis menunjukkan kemampuan menghadapi bencana pada masing-masing desa bervariasi dari sangat rendah hingga sangat tinggi. Analisis kemampuan menghadapi bencana dilakukan dengan memperhatikan (1) keberadaan organisasi penanggulangan bencana desa, (2) organisasi penanggulangan bencana pemerintah (BPBD, SAR), (3) kearifan lokal, (4) sistem peringatan dini, (5) jalur evakuasi, (6) petunjuk evakuasi, dan (7) lokasi evakuasi, serta ditambahkan (8) morfologi penyelamat berupa bukit atau menara untuk bencana banjir, serta lapangan untuk bencana longsor. Kemampuan menghadapi bencana masing-masing desa ditunjukkan oleh Tabel 20.

Tabel 20. Kemampuan menghadapi bencana beberapa desa di daerah penelitian

Nama desa	Jumlah satuan medan tercakup	Kemampuan menghadapi bencana			
		Tsunami	Longsor	Banjir limpasan	Banjir Genangan
Palihan	2	Tinggi	Sangat tinggi	Tinggi	Tinggi
Banaran	9	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Hargowillis	4	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
Hargorejo	3	Rendah	Sangat rendah	Rendah	Rendah
Gerbosari	7	Rendah	Sangat rendah	Rendah	Rendah
Ngargosari	4	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Purwoharjo	6	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah
Banjararum	8	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah
Banjaroya	2	Rendah	Sangat rendah	Rendah	Rendah
Pagerharjo	1	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
Sidoharjo	1	Tinggi	Sedang	Tinggi	Tinggi
Pendoworejo	8	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah
Hargotirto	3	Sedang	Rendah	Sedang	Sedang
Banjarsari	5	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
Sukoreno	4	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah
Glagah	2	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Kaliagung	3	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah
Margosari	1	Rendah	Sedang	Rendah	Rendah
Jatimulyo	7	Sedang	Rendah	Sedang	Sedang
Jangkaran	2	Rendah	Sedang	Rendah	Rendah
Sentolo	3	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah
Kaligintung	2	Rendah	Sangat rendah	Rendah	Rendah
Kulur	1	Rendah	Sangat rendah	Rendah	Rendah
Banjarharjo	2	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
Tuksono	2	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah

Kemampuan menghadapi bencana tsunami, banjir limpasan, dan banjir genangan di daerah penelitian didominasi oleh kemampuan rendah yaitu 11 desa atau 44%. Kemampuan sangat rendah dijumpai pada tujuh desa atau 28%, kemampuan sedang dijumpai pada empat desa atau 16%, sedangkan kemampuan tinggi dijumpai pada tiga desa atau 12%. Berdasarkan distribusi satuan medan kemampuan sangat rendah paling banyak dijumpai yaitu 34 satuan medan (36,96%), kemampuan rendah meliputi 30 satuan medan (32,61%), kemampuan sedang meliputi 23 satuan medan (25%), dan kemampuan tinggi 5 satuan medan (5,43%).

Kemampuan menghadapi bencana longsor didominasi oleh kemampuan sangat rendah yaitu pada 12 desa (48%), kemampuan rendah 6 desa (24%), kemampuan sedang 5 desa (20%), kemampuan tinggi dan sangat tinggi masing-masing 1 desa (4%). Berdasarkan distribusi satuan medan kemampuan sangat rendah paling banyak dijumpai yaitu pada 48 satuan medan (53,33%), kemampuan rendah dijumpai pada 21 satuan medan (23,33%), kemampuan sedang meliputi 17 satuan medan (18,88%), serta kemampuan tinggi dan sangat tinggi masing-masing meliputi 2 satuan medan (2,22%).

Faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan menghadapi bencana di beberapa desa atau satuan lahan yang tercakup dalam desa tersebut terutama karena belum adanya organisasi penanggulangan bencana, baik yang dibentuk oleh masyarakat setempat maupun koordinasi dengan organisasi penanggulangan bencana pemerintah. Kearifan lokal mengenai penanggulangan bencana umumnya kurang berfungsi dengan baik. Disamping itu pembuatan jalur evakuasi disertai dengan petunjuk evakuasi belum banyak dilakukan, karena desa atau satuan medan tertentu selama ini tidak mengalami bencana secara langsung.

Walaupun selama ini desa atau satuan medan tertentu belum pernah mengalami bencana, namun karena adanya potensi bencana pada masa mendatang perlu adanya jalur evakuasi dan lokasi evakuasi. Dengan demikian, apabila suatu desa atau satuan medan belum ada perencanaan

jalur evakuasi dan lokasi evakuasi disertai dengan petunjuk evakuasi maka penilaian kemampuan menghadapi bencana tergolong rendah. Sistem peringatan dini sebagai salah satu perangkat penting dalam penanganan bencana tidak dijumpai di sebagian besar desa atau satuan medan.

Kemampuan menghadapi bencana yang dijumpai di beberapa desa atau satuan medan umumnya baru diupayakan oleh karena adanya ancaman bahaya yang nyata pada suatu tempat, atau karena tempat tertentu pernah atau sering mengalami bencana pada masa lalu. Pada desa-desa tersebut dibentuk organisasi penanggulangan bencana lokal yang berkoordinasi dengan lembaga pemerintahan dan menyelenggarakan kegiatan-kegiatan penanggulangan bencana. Di Desa Banaran, Kecamatan Galur, terdapat organisasi TAGANA dan kelompok siaga bencana dimana masyarakat berperan aktif di dalam organisasi tersebut. Sosialisasi mengenai bencana tsunami yang menjadi ancaman pernah dilakukan oleh BPBD, bahkan Desa Banaran dijadikan sebagai Desa Pesisir Tangguh Bencana oleh Kementrian Kelautan. Demikian pula dengan Desa Jangkaran yang akan dijadikan Desa Tangguh Bencana oleh BPBD dan pada saat ini telah memiliki organisasi penanggulangan bencana. Desa-desa lain di kawasan pesisir yang digunakan sebagai sampel seperti Desa Palihan dan Desa Glagah, Kecamatan Temon juga memiliki keadaan yang relatif sama dengan Desa Banaran dan Jangkaran.

Beberapa desa di daerah pegunungan yang banyak mengalami bencana longsor juga telah memiliki perangkat organisasi penanggulangan bencana antara lain Desa Sidoharjo dan Desa Gerbosari, Kecamatan Samigaluh. Desa Sidoharjo termasuk salah satu daerah yang sering mengalami bencana longsor, pada saat ini telah memiliki organisasi penanggulangan bencana yang dibentuk oleh pemerintah. Pelatihan mitigasi bencana telah beberapa kali dilakukan di Desa Sidoharjo. Desa Gerbosari juga telah memiliki organisasi pengelolaan bencana, yang berkoordinasi dengan Dinas Sosial Provinsi DIY. Simulasi mitigasi bencana dilaksanakan satu kali dalam satu tahun pada awal musim

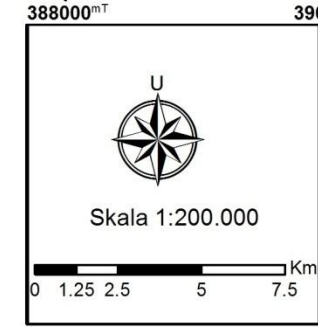
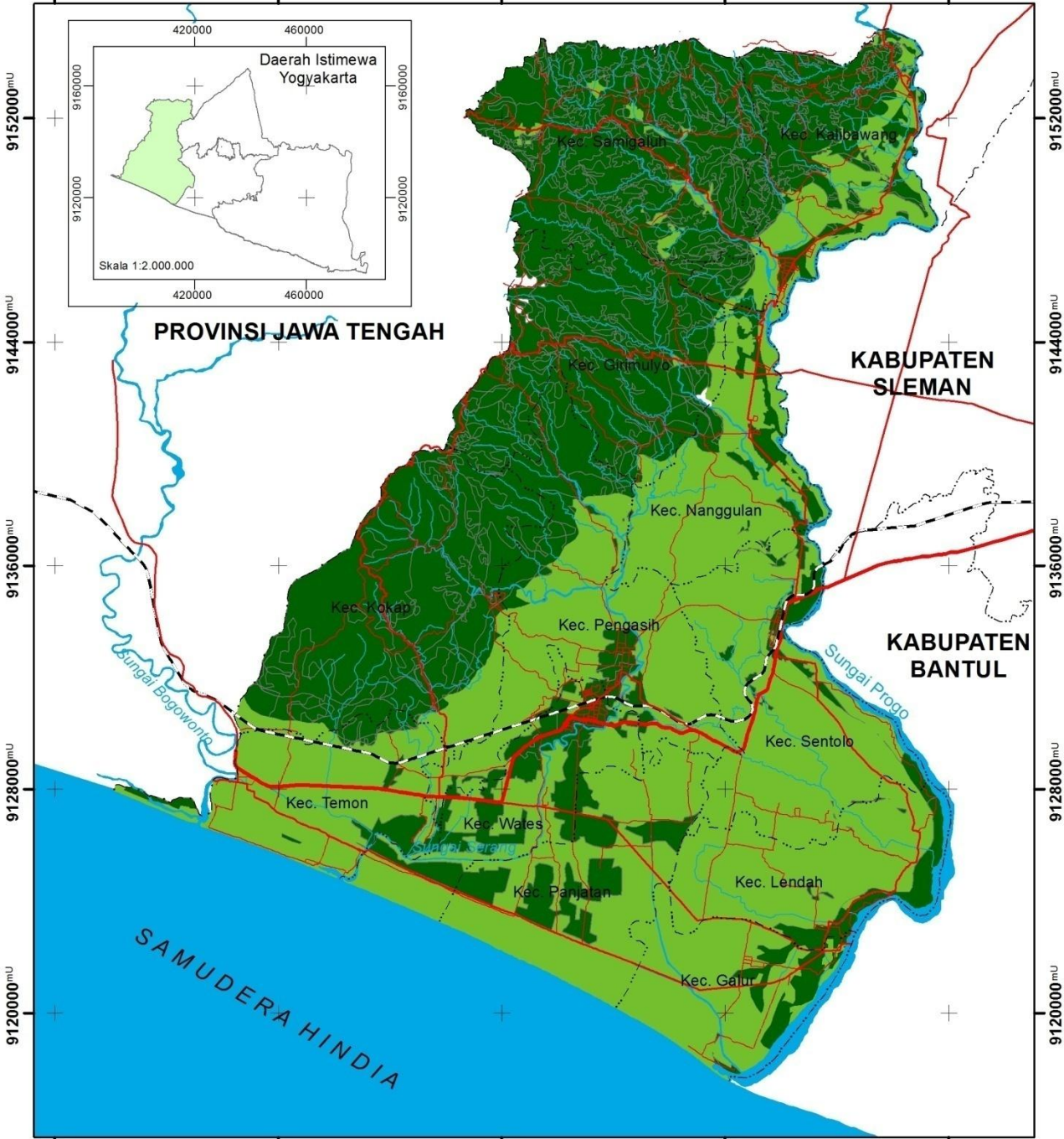
penghujan. Untuk mendukung program kampung siaga bencana, Desa Sidoharjo dan Gerbosari juga telah memiliki gudang logistik. Namun demikian, jalur evakuasi dan petunjuk evakuasi sebagai perangkat penting dalam pengurangan risiko bencana umumnya belum dibuat.

Berdasarkan kondisi bahaya, kerawanan, dan kemampuan menghadapi bencana dilakukan analisis risiko bencana yang meliputi risiko bencana tsunami, longsor, banjir limpasan, dan banjir genangan. Risiko tsunami terdiri dari tingkat sangat rendah dan rendah. Kawasan pesisir yang berada pada daerah bahaya tinggi dengan kerawanan rendah atau sedang, umumnya memiliki kemampuan menghadapi bencana tinggi sehingga tingkat risiko bencana tsunami di daerah ini tergolong rendah. Di kawasan pesisir juga terdapat satuan medan dengan bahaya tinggi dan kerawanan sangat tinggi namun memiliki risiko bencana tsunami rendah. Hal ini disebabkan oleh karena kemampuan menghadapi bencana yang juga tinggi sehingga dapat menekan kerugian akibat bencana tsunami. Sementara itu pada daerah pegunungan yang memiliki kerawanan tinggi dan kemampuan menghadapi bencana rendah, risiko bencana tsunami yang terbentuk juga rendah oleh karena di daerah tersebut tidak adanya ancaman bahaya tsunami yang dihadapi. Persebaran keruangan risiko bencana tsunami di Kabupaten Kulonprogo ditunjukkan oleh Gambar 22.

Risiko bencana longsor di Kabupaten Kulonprogo meliputi risiko sangat rendah, rendah, sedang, dan tinggi (Gambar 23). Risiko sangat rendah dan rendah paling banyak dijumpai. Risiko sangat rendah umumnya dipengaruhi oleh bahaya rendah hingga sedang dengan kerawanan rendah hingga tinggi namun ditopang oleh kemampuan menghadapi bencana tinggi. Beberapa satuan medan memiliki risiko bencana sangat rendah atau rendah sekalipun kemampuan menghadapi bencana rendah. Hal ini disebabkan oleh kerawanan rendah sehingga tidak mudah mengalami kerugian akibat bencana sekalipun potensi bahaya yang relatif tinggi. Risiko bencana tinggi terjadi karena pengaruh kerawanan dan bahaya tinggi dengan kemampuan menghadapi bencana rendah.

PETA RISIKO TSUNAMI KABUPATEN KULON PROGO

388000^{mT} 396000^{mT} 404000^{mT} 412000^{mT} 420000^{mT}



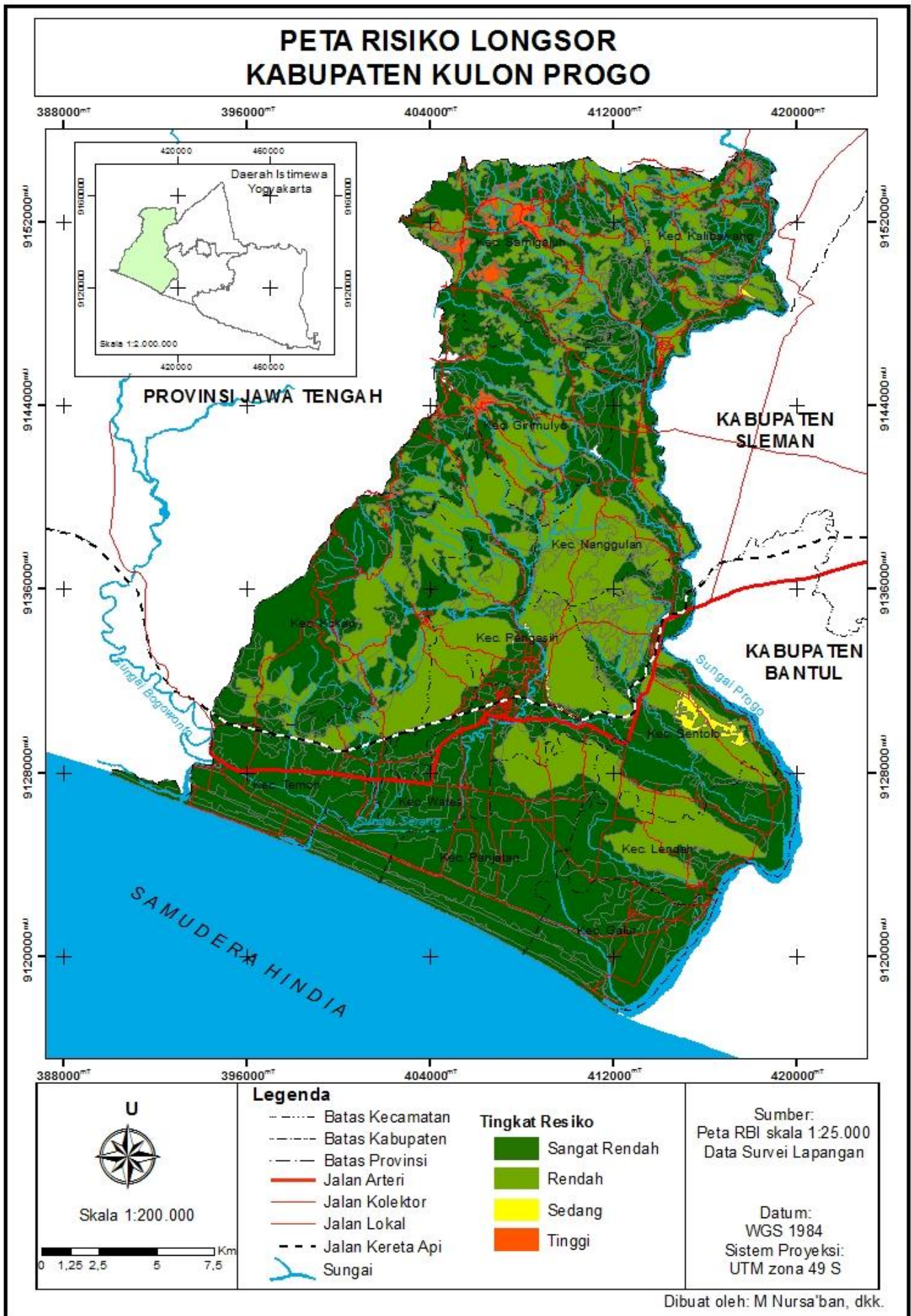
Legenda	
	Batas Kecamatan
	Batas Kabupaten
	Batas Provinsi
	Jalan Arteri
	Jalan Kolektor
	Jalan Lokal
	Jalan Kereta Api
	Sungai
Tingkat Resiko	
	Sangat Rendah
	Rendah

Sumber:
Peta RBI skala 1:25.000
Data Survei Lapangan

Datum:
WGS 1984
Sistem Proyeksi:
UTM zona 49 S

Dibuat oleh: M Nursa'ban, dkk.

Gambar 22. Peta Risiko Tsunami Kabupaten Kulonprogo



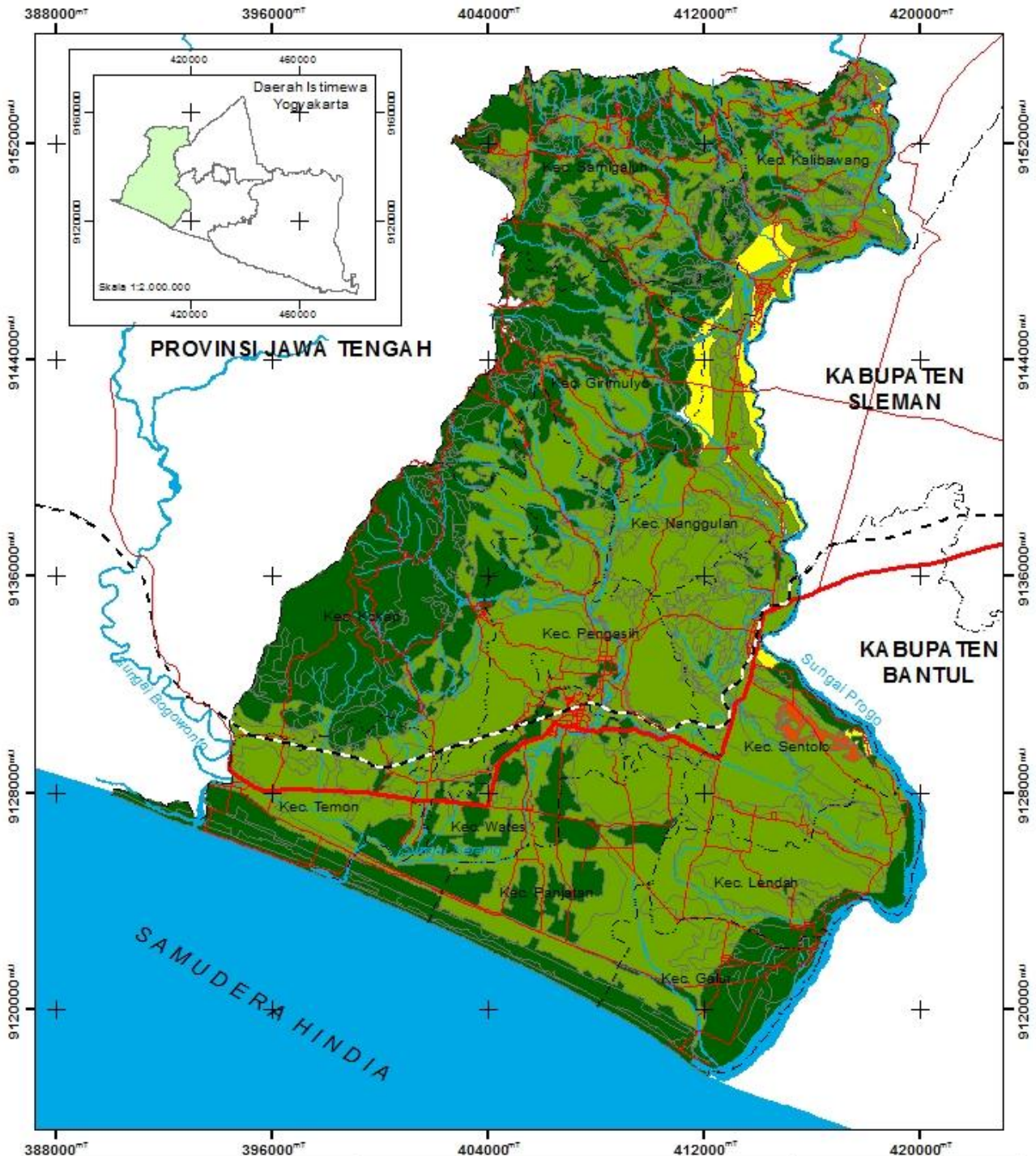
Gambar 23. Peta Risiko Longsor Kabupaten Kulonprogo

Risiko bencana banjir limpasan didominasi oleh risiko sangat rendah dan rendah. Risiko sedang dan tinggi hanya dijumpai masing-masing pada satu satuan medan. Risiko bencana sangat rendah dipengaruhi oleh tingkat bahaya rendah hingga sedang di sebagian besar wilayah dengan kerawanan sangat rendah, rendah, hingga sedang. Walaupun di wilayah-wilayah tersebut kemampuan menghadapi bencana juga sangat rendah hingga rendah, namun karena tidak adanya ancaman bahaya dan kerawanan maka risiko bencana banjir limpasan yang terbentuk relatif rendah. Sebagaimana telah di bahas di bagian depan, potensi bencana banjir limpasan terbatas di sempadan sungai besar dan dataran koluvial-aluvial di kaki pegunungan denudasional. Persebaran keruangan risiko banjir limpasan di Kabupaten Kulonprogo ditunjukkan oleh Gambar 24.

Risiko bencana banjir genangan memiliki keadaan yang hampir sama dengan banjir limpasan. Karena daerah bahaya banjir genangan juga terbatas di sempadan sungai besar dan dataran koluvial-aluvial di kaki pegunungan denudasional, maka risiko bencana sedang dan tinggi juga terbatas di daerah tersebut. Sebagian besar wilayah memiliki risiko bencana sangat rendah hingga rendah. Risiko bencana tersebut dipengaruhi oleh bahaya, kerawanan, dan kemampuan menghadapi bencana dengan kondisi sangat rendah, rendah, hingga sedang. Peta risiko banjir genangan di Kabupaten Kulonprogo ditunjukkan oleh Gambar 25.

Sama seperti dalam analisis multibahaya, berbagai risiko bencana secara bersama mempengaruhi timbulnya multirisiko. Multirisiko meliputi risiko tsunami, longsor, banjir limpasan, dan banjir genangan yang sekaligus dihadapi suatu tempat pada waktu yang sama. Hasil analisis SIG dengan teknik tumpangsusun disertai pengharkatan menunjukkan tingkat multirisiko di Kabupaten Kulonprogo terdiri dari sangat rendah, rendah, sedang, dan tinggi. Tingkat multirisiko sangat rendah paling banyak dijumpai yaitu pada 67 satuan medan (72,83%). Tingkat multirisiko rendah dijumpai pada 23 satuan medan (25%), sedangkan multirisiko sedang dan tinggi masing-masing satu satuan medan (1,07%).

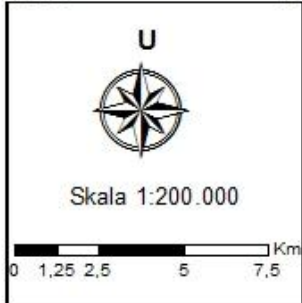
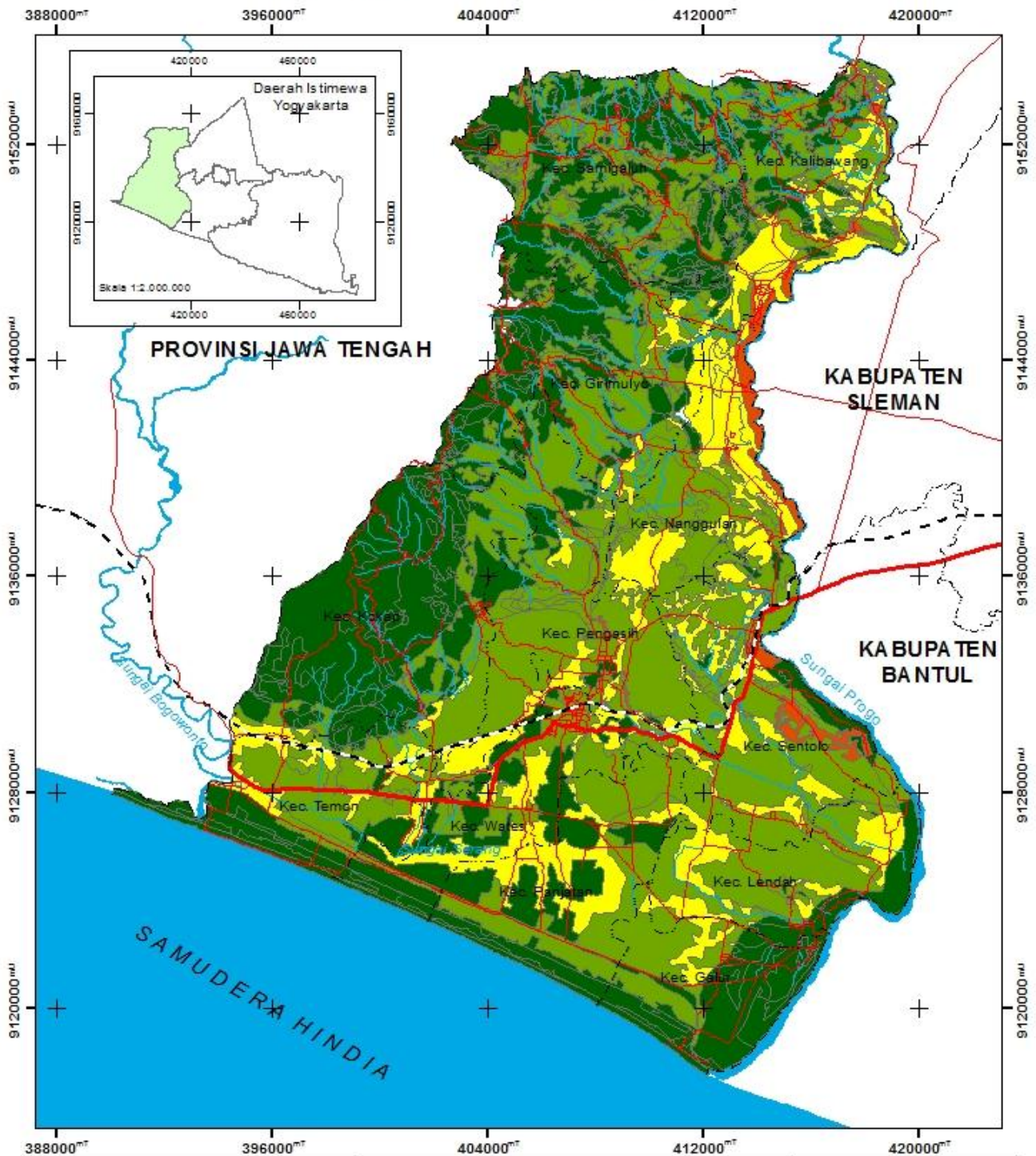
PETA RISIKO BANJIR LIMPASAN KABUPATEN KULON PROGO



<p>U</p> <p>Skala 1:200.000</p> <p>0 1,25 2,5 5 7,5 Km</p>	<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> ----- Batas Kecamatan ----- Batas Kabupaten ----- Batas Provinsi — Jalan Arteri — Jalan Kolektor — Jalan Lokal - - - - - Jalan Kereta Api — Sungai 	<p>Tingkat Resiko</p> <ul style="list-style-type: none"> Sangat Rendah Rendah Sedang Tinggi 	<p>Sumber: Peta RBI skala 1:25.000 Data Survei Lapangan</p> <p>Datum: WGS 1984 Sistem Proyeksi: UTM zona 49 S</p>
	<p>Dibuat oleh: M Nursa'ban, dkk.</p>		

Gambar 24. Peta Risiko Banjir Limpasan Kabupaten Kulonprogo

PETA RISIKO BANJIR GENANGAN KABUPATEN KULON PROGO



- Legenda**
- Batas Kecamatan
 - Batas Kabupaten
 - Batas Provinsi
 - Jalan Arteri
 - Jalan Kolektor
 - Jalan Lokal
 - - - - - Jalan Kereta Api
 - Sungai

- Tingkat Resiko**
- Sangat Rendah
 - Rendah
 - Sedang
 - Tinggi

Sumber:
Peta RBI skala 1:25.000
Data Survei Lapangan

Datum:
WGS 1984
Sistem Proyeksi:
UTM zona 49 S

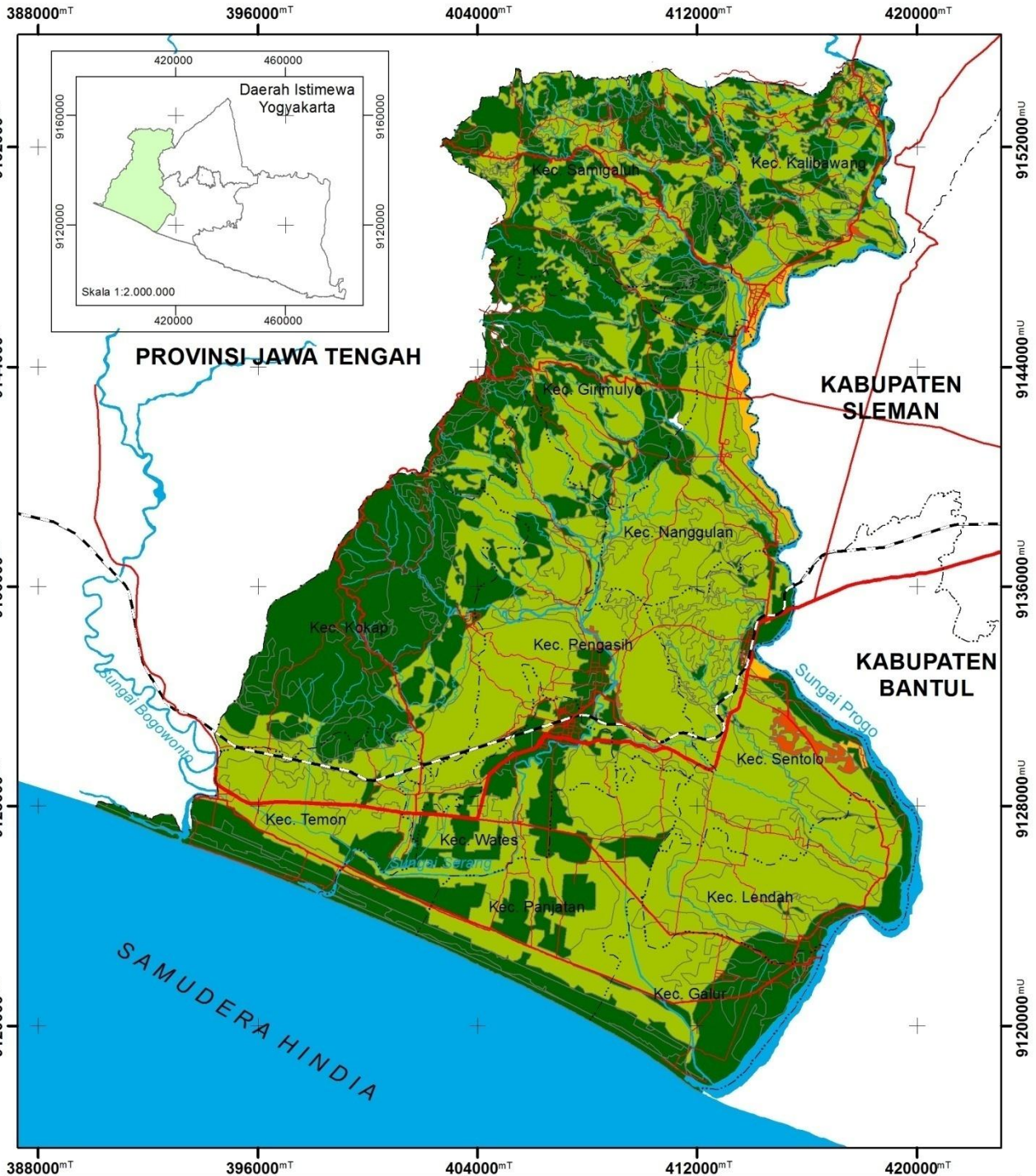
Dibuat oleh: M Nursa'ban, dkk.

Gambar 25. Peta Risiko Banjir Genangan Kabupaten Kulonprogo

Tingkat multirisiko sangat rendah umumnya dibentuk oleh: (1) keempat jenis bencana seluruhnya memiliki risiko sangat rendah, (2) satu atau dua bencana berisiko rendah dan lainnya sangat rendah. Tingkat multirisiko rendah dibentuk oleh kombinasi: (1) seluruh risiko keempat jenis bencana bernilai rendah, (2) tiga jenis bencana berisiko rendah, dan satu jenis bencana sangat rendah atau sedang, (3) dua jenis bencana berisiko rendah, satu bencana berisiko sedang, satu bencana lain berisiko sangat rendah. Multirisiko bencana sedang dijumpai pada satuan medan F7 Qmi I Per yang dipengaruhi oleh risiko tsunami rendah, risiko longsor rendah, risiko banjir limpasan sedang, dan risiko banjir genangan tinggi. Multirisiko bencana tinggi dijumpai pada satuan medan S4 Tmps III Per dipengaruhi oleh risiko tsunami rendah, risiko longsor sedang, serta risiko banjir limpasan dan banjir genangan tinggi.

Multirisiko sangat rendah dan rendah yang banyak dijumpai di daerah penelitian menunjukkan rendahnya potensi kerugian oleh karena bencana tsunami, longsor, banjir limpasan, dan banjir genangan sekaligus. Kondisi morfologi Kabupaten Kulonprogo yang bervariasi antara daerah pegunungan, dataran, dan kepeosisiran berpengaruh besar terhadap multirisiko. Kondisi morfologi mempengaruhi timbulnya jenis bahaya tertentu sekaligus menghambat potensi bahaya lainnya. Sebagai contoh, kompleks pegunungan denudasional memiliki potensi bencana longsor namun menghambat potensi bencana tsunami, sebaliknya daerah kepeosisiran memiliki bahaya tsunami namun tidak terdapat bahaya longsor. Bahaya yang bervariasi ini selanjutnya menentukan risiko bencana yang juga bervariasi. Oleh karena faktor tersebut, di daerah penelitian sangat jarang dijumpai satuan medan dengan multirisiko tinggi sebagai hasil dari kombinasi risiko tinggi dari keempat bencana yang dianalisis. Tingkat dan sebaran keruangan multirisiko bencana di Kabupaten Kulonprogo ditunjukkan oleh Gambar 26.

PETA MULTIRISIKO KABUPATEN KULON PROGO



<p>Skala 1:200.000</p>	<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> --- Batas Kecamatan --- Batas Kabupaten --- Batas Provinsi — Jalan Arteri — Jalan Kolektor — Jalan Lokal - - - - - Jalan Kereta Api ~~~ Sungai 	<p>Tingkat Resiko</p> <ul style="list-style-type: none"> Sangat Rendah Rendah Sedang Tinggi 	<p>Sumber: Peta RBI skala 1:25.000 Data Survei Lapangan</p> <p>Datum: WGS 1984 Sistem Proyeksi: UTM zona 49 S</p>
	<p>Dibuat oleh: M Nursa'ban, dkk.</p>		

Gambar 26. Peta multirisiko bencana di Kabupaten Kulonprogo

BAB VI

RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Luaran yang akan diwujudkan dari penelitian tahun pertama adalah peta multibahaya dan multirisiko di Kabupaten Kulonprogo disertai analisisnya. Lebih lanjut pada tahun kedua, luaran penelitian akan dikembangkan melalui sosialisasi multibahaya dan multirisiko di Kabupaten Kulonprogo dalam berbagai bentuk produk arahan penanggulangan bencana seperti sistem informasi kebencanaan berbasis website, peta dan katalog multibahaya-multirisiko dalam bentuk cetak, serta produk lainnya yang dapat digunakan melalui pendidikan..

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat multibahaya di Kabupaten Kulonprogo terdiri dari tingkat rendah hingga sangat tinggi. Tingkat bahaya sedang meliputi sebagian besar wilayah, khususnya pada satuan bentuklahan pegunungan denudasional dan perbukitan struktural. Tingkat bahaya tinggi juga mencakup wilayah yang cukup luas pada dataran aluvial dan daerah kepepesisiran.
2. Bahaya tsunami terutama berpotensi terjadi di wilayah kepepesisiran. Secara umum bahaya tsunami di wilayah Kabupaten Kulonprogo didominasi oleh bahaya sangat rendah dan rendah. Hal ini terutama dipengaruhi oleh kedudukan medan di pegunungan denudasional yang teretak lebih tinggi dari skenario tsunami yang digunakan.
3. Bahaya longsor memiliki potensi cukup tinggi di Kabupaten Kulonprogo, khususnya pada kompleks pegunungan denudasional. Faktor yang mempengaruhi bahaya longsor antara lain kemiringan lereng, ketebalan solum tanah, tekstur lempung yang berperan sebagai bidang gelincir, serta keberadaan dinding terjal.
4. Bahaya banjir limpasan dan banjir genangan dijumpai pada sempadan sungai besar dan dataran dekat kaki pegunungan denudasional. Sungai-sungai besar memiliki debit tinggi sehingga dapat menyebabkan luapan aliran ke daerah sekitarnya. Sementara itu dataran dekat kaki pegunungan merupakan lokasi konsentrasi aliran yang bersumber dari lereng atas pegunungan. Oleh karena faktor relief dan resapan yang buruk aliran limpasan terjebak pada beberapa cekungan menimbulkan genangan.
5. Kerawanan bencana bervariasi antara kerawanan sangat rendah hingga sangat tinggi. Faktor yang mempengaruhi tingginya kerawanan bencana antara lain tutupan lahan permukiman serta jumlah penduduk dan

kepadatan penduduk tinggi. Faktor tersebut berkaitan dengan potensi kerugian berupa korban jiwa dan harta benda.

6. Kemampuan menghadapi bencana di Kabupaten Kulonprogo umumnya sangat rendah hingga rendah yang dipengaruhi belum adanya organisasi penanggulangan bencana, baik yang dibentuk oleh masyarakat setempat maupun koordinasi dengan organisasi penanggulangan bencana pemerintah. Disamping itu pembuatan jalur evakuasi disertai dengan petunjuk evakuasi belum banyak dilakukan.
7. Multirisiko di daerah penelitian didominasi oleh kelas sangat rendah dan rendah. Kondisi morfologi Kabupaten Kulonprogo yang bervariasi memiliki peran dalam menentukan multirisiko.
8. Risiko bencana tsunami, longsor, banjir limpasan, dan banjir genangan memiliki variasi antara sangat rendah hingga tinggi. Variasi tersebut tidak terlepas dari pengaruh oleh aspek bahaya, kerawanan, dan kemampuan menghadapi bencana pada masing-masing satuan medan.

B. Saran

1. Penentuan kerawanan bencana untuk analisis risiko yang digunakan dalam penelitian ini masih terbatas pada penduduk dan fasilitas-fasilitas penting. Untuk itu penelitian ini perlu dikembangkan dengan mengkaji elemen kerawanan lainnya untuk mendapatkan informasi yang lebih komprehensif.
2. Informasi dari hasil penelitian berupa kerawanan, kemampuan menghadapi bencana, dan risiko bencana perlu diperbaharui pada masa mendatang. Kerawanan dan kemampuan menghadapi bencana merupakan aspek yang relatif dinamis. Apabila kemampuan menghadapi bencana menjadi lebih tinggi sebagai hasil tindakan pengelolaan bencana, tingkat kerawanan akan berkurang dan risiko bencana akan menurun sekalipun bahaya tetap. Perubahan-perubahan yang terjadi ini perlu dicermati dan disertai dengan pembaharuan untuk memberikan informasi yang lebih akurat.

3. Penelitian ini perlu dikembangkan dengan menambahkan analisis jenis bencana lain yang potensial terjadi di Kabupaten Kulonprogo seperti gempabumi, kekeringan, maupun bencana non alam dan bencana sosial. Dengan demikian analisis multirisiko yang dilakukan memiliki cakupan yang lebih lengkap.
4. Dalam upaya manajemen kebencanaan, untuk dapat menghasilkan informasi yang lebih terperinci perlu dilakukan penelitian multibahaya dan multirisiko yang lebih mendalam mencakup daerah sempit dengan hasil berupa peta skala besar, misalnya dengan lingkup kecamatan.
5. Perlu peningkatan kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana sesuai dengan informasi yang dihasilkan dari penelitian. Peningkatan kemampuan menghadapi bencana dapat dilakukan dengan pembangunan fisik maupun non fisik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Ashari. 2009. Pendekatan Geomorfologi untuk Penentuan Kawasan Rawan Bencana Tsunami Di Kabupaten Bantul Bagian Selatan. *Jurnal Geomedia*. Vol.7 nomor 1. Mei 2009
- Bemmelen, R.W. Van. 1949. The Geology of Indonesia Vol IA, General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes. The Haque: Government Printing Office.
- Badan Pusat Statistik. 2011. Kabupaten Kulonprogo dalam Angka Tahun 2011
- Carter. N. 1981. *Disaster Management: A Disaster Manager's Handbook*. Bangkok: Asian Development Bank
- Daryono.. Dulbahri.. Purwoaminta. A. 2010. Bencana gempa Bumi. dalam: Sunarto.. Marfai. M.A.. dan Mardiatno. D (ed). Penaksiran Multirisiko Bencana di Wilayah Parangtritis: Suatu Analisis Serbacakup untuk Membangun Kepedulian Masyarakat Terhadap Berbagai Kejadian Bencana.
- Dewi. R.S. dan Dulbahri. 2010. Bencana Tsunami. dalam: Sunarto.. Marfai. M.A.. dan Mardiatno. D (ed). Penaksiran Multirisiko Bencana di Wilayah Parangtritis: Suatu Analisis Serbacakup untuk Membangun Kepedulian Masyarakat Terhadap Berbagai Kejadian Bencana.
- Dibyoaputro. S. 1999. Longsorlahan di Daerah Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulonprogo. Daerah Istimewa Yogyakarta. *Majalah Geografi Indonesia* 13 (23) 13-34
- Hartono. G. 2010. Kajian Perkembangan Tanah Wilayah Rawan Gerakan tanah Sebelah Barat Saluran Induk Kalibawang Kilometer 17-22 Kabupaten Kulonprogo. *Tesis*. Yogyakarta: UGM
- Jones. T.. Middelman. M.. dan Corby. N. 2005. *Natural Hazard Risk in Perth. Western Australia*. Geoscience Australia. Bureau of Meteorology
- Lavigne. F. 2010. Ulasan Publikasi. dalam: Sunarto.. Marfai. M.A.. dan Mardiatno. D (ed). Penaksiran Multirisiko Bencana di Wilayah Parangtritis: Suatu Analisis Serbacakup untuk Membangun Kepedulian Masyarakat Terhadap Berbagai Kejadian Bencana.
- Mardiatno. D. 2001. Risiko Longsor di Kecamatan Girimulyo Kabupaten Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
- Muhammad Nursa'ban. 2008. Pemetaan Daerah Longsor Lahan Dalam Upaya Mitigasi Bencana Alam. *Jurnal Geomedia*. Volume 6 nomor 2 tahun 2008
- Pannekoek, A.J. 1949. Outline of The Geomorphology of Java. Leiden: E. J. Brill.

- Sudibyakto. 1997. Manajemen Bencana Alam dengan Pendekatan Multidisiplin: Studi Kasus Bencana Gunung Merapi. *Majalah Geografi Indonesia* 12 (22): 31-41.
- Sudibyakto. 1999. SIPBI: A Geographic Information System for Disaster Management in Indonesia. *The Indonesian Journal of Geography* 30 (77-78) 59-66.
- Sudibyakto. 2007. Potensi Bencana Alam Dan Kesiapan Masyarakat Menghadapi Bencana (*preparedness for Vulnerable Communities*). Pengantar Diskusi Bulanan. Pusat Studi Pedesaan dan Kawasan (PSPK) Universitas Gadjah Mada. 4 Oktober 2007.
- Sugiharyanto. 2009. Studi Kerentanan Longsor Lahan (landslide) di Perbukitan Menoreh dalam Upaya Mitigasi Bencana Alam. *Penelitian Strategis Nasional*. Nomor kontrak: 135/H34.21/Pl-Stranas/2009 Tanggal 6 April 2009
- Suhadi Purwantara.2010. Analisis Potensi Erosi sebagai Upaya Mitigasi Bencana Alam dan Pembangunan Berkelanjutan di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo. *Penelitian Strategis Nasional*. Nomor kontrak: Kontrak No.225b/H34.21/PL/2010. tanggal 30 April 2010
- Sutikno. 2010. Ulasan Publikasi. dalam: Sunarto.. Marfai. M.A.. dan Mardiatno. D (ed). *Penaksiran Multirisiko Bencana di Wilayah Parangtritis: Suatu Analisis Serbacakup untuk Membangun Kepedulian Masyarakat Terhadap Berbagai Kejadian Bencana*.
- Thomas. D. 2004. *Natural Hazards Risk Assessment for the State of Colorado. Hazards Mitigation and Vulnerability Assessment Class*. University of Colorado – Colorado State Hazard mitigation Plan. Division of Emergency Management.
- Thornbury, W.D. 1969. *Principles of Geomorphology*. New York: John Wiley and Sons.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang *Penanggulangan Bencana*, LNRI Tahun 2007 Nomor 66, TLNRI Nomor 4723.
- Van Westen. C. J.. Montoya. L.. dan Boerboom. L. 2005. *Multi-Hazard Risk Assessment Using GIS in Urban Areas: A Case Study For The City of Turrialba Costa Rica*. Enschede: International Institute for Geoinformation Science and Earth Observation (ITC)
- Van Zuidam, R.A. dan F.I Van Zuidam Cancelado. 1979. *Terran Analysis and Classification Using Aerial Photographs, A Geomorphological Approach*. The Netherland: ITC Enschede.

**LEMBAR PENGAMATAN KARAKTERISTIK MEDAN
UNTUK ANALISIS BAHAYA TSUNAMI
KABUPATEN KULONPROGO**

Lokasi :

Hari :

Tanggal :

No	Satuan Medan		Karakteristik medan untuk penilaian bahaya tsunami							
	Kode	Nama	Bentuklahan	Lereng	Ketinggian tempat	Relief	Penggunaan lahan	Kerapatan vegetasi	Jarak dari garis pantai	Kedudukan medan
1										
2										
3										
4										
5										
6										
dst										

**LEMBAR PENGAMATAN KARAKTERISTIK MEDAN
UNTUK ANALISIS BAHAYA LONGSOR
KABUPATEN KULONPROGO**

Lokasi :

Hari :

Tanggal :

No	Satuan Medan		Karakteristik medan untuk penentuan bahaya longsor							
	Kode	Nama	Lereng	Tekstur tanah	Solum tanah	Permeabilitas tanah	Kedalaman Pelapukan	Singkapan batuan	Penggunaan lahan	Kerapatan vegetasi
1										
2										
3										
4										
5										
6										
dst										

**LEMBAR PENGAMATAN KARAKTERISTIK MEDAN
UNTUK ANALISIS BAHAYA BANJIR LIMPASAN
KABUPATEN KULONPROGO**

Lokasi :

Hari :

Tanggal :

No	Satuan Medan		Karakteristik medan untuk penilaian bahaya banjir limpasan					
	Kode	Nama	Curah hujan	Infiltrasi (tekstur)	Kerapatan vegetasi	Kemiringan lereng	Jarak dari sempadan sungai	Ketinggian dari sempadan sungai
1								
2								
3								
4								
5								
6								
dst								

**LEMBAR PENGAMATAN KARAKTERISTIK MEDAN
UNTUK ANALISIS BAHAYA BANJIR GENANGAN
KABUPATEN KULONPROGO**

Lokasi :

Hari :

Tanggal :

No	Satuan Medan		Karakteristik medan untuk penilaian bahaya banjir genangan				
	Kode	Nama	Curah hujan	Kemiringan lereng	Bentuklahan	Drainase	
						Tekstur tanah	Kedalaman tanah
1							
2							
3							
4							
5							
6							
dst							

**LEMBAR PENGAMATAN UNTUK ANALISIS KERAWANAN
KABUPATEN KULONPROGO**

Lokasi	Variabel	Kategori	Hasil pengamatan (diisi dengan cek)
Koordinat:	Tutupan lahan	Permukiman	
		Sawah, Kebun campuran, Tegalan	
		Semak belukar, sedimen, gumpuk pasir, gisik, badan air	
	Jumlah penduduk (diisi data penduduk)	Tinggi	
		Sedang	
		Rendah	
	Kepadatan penduduk (diisi data penduduk)	Tinggi	
		Sedang	
		Rendah	
Administrasi:	Fasilitas umum (pemerintahan, kesehatan, pendidikan)	3 dari 3	
		2 dari 3	
		1 dari 3	
	Lokasi khusus (pabrik, gardu listrik, dll)	>3 unit	
		<3 unit	
		Tidak ada	
Satuan Medan	Kondisi sempadan sungai	Tanpa tanggul	
		Tanggul tidak permanen	
		Tanggul permanen	
	Kondisi permukaan	Lahan terbangun/diperkeras	
		Lahan terbuka alami (termasuk bervegetasi)	
		Lahan terbuka dengan cekungan, embung, waduk	

**LEMBAR PENGAMATAN UNTUK ANALISIS KEMAMPUAN MENGHADAPI BENCANA
KABUPATEN KULONPROGO**

Lokasi	No	Variabel	Kriteria			Keterangan
			Tidak ada	Ada	Berfungsi baik	
Koordinat:	1	Organisasi penanggulangan bencana skala lokal (desa)				Berfungsi baik jika: ada koordinasi, latihan mitigasi bencana, simulasi evakuasi, pemetaan daerah bahaya, dan berbagai keterlibatan masyarakat
	2	Organisasi penanggulangan bencana (BPBD, SAR, dll)				Berfungsi baik jika: ada koordinasi dengan organisasi penanggulangan bencana skala lokal (desa)
	3	Kearifan lokal				Berfungsi baik jika: diajarkan turun temurun dan dipahami oleh sebagian besar masyarakat
Administrasi:	4	EWS				Berfungsi baik jika: dapat digunakan dan ada perawatan secara berkala
	5	Jalur evakuasi				Berfungsi baik jika: kondisi jalan baik dan lebar
	6	Petunjuk jalur evakuasi				Berfungsi baik jika: disertai data yang lengkap dan akurat
	7	Lokasi evakuasi				Berfungsi baik jika: mencukupi jumlah pengungsi dan terdapat fasilitas yang dibutuhkan
Satuan Medan:	8	Morfologi/bangunan penyelamat				
		a. timbunan (bukit), menara untuk bencana tsunami dan banjir				Berfungsi baik jika: mudah diakses dan kondisi baik
		b. Lapangan untuk bencana longsor				Berfungsi baik jika: mudah diakses dan kondisi baik

PERSONALIA PENELITI

No	Nama	Kedudukan/Kualifikasi	Peran
1.	Muhammad Nursa'ban, M.Pd	Ketua (UNY)	Penanggung jawab penelitian dan mengorganisasikan penelitian
2.	Bambang Syaefulhadi, M.Si	Anggota (UNY)	<ol style="list-style-type: none">1. Pengembang Sistem Informasi Geografi untuk analisis kebencanaan berbantuan spasial, dan pengembang multibahaya.2. Membantu ketua dalam pembuatan proposal, kegiatan di lapangan dan penulisan laporan akhir
3.	Suparmini, M.Si	Anggota (UNY)	<ol style="list-style-type: none">1. Penganalisis kebencanaan berdasarkan tinjauan multiresiko.2. Membantu ketua dalam pembuatan proposal, kegiatan di lapangan dan penulisan laporan akhir