

**ZONASI PERMUKIMAN AMAN PASCA ERUPSI MERAPI TAHUN 2010
DI KECAMTAN CANGKRINGAN KABUPATEN SLEMAN
MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GOGRAFIS (SIG)**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



Oleh:

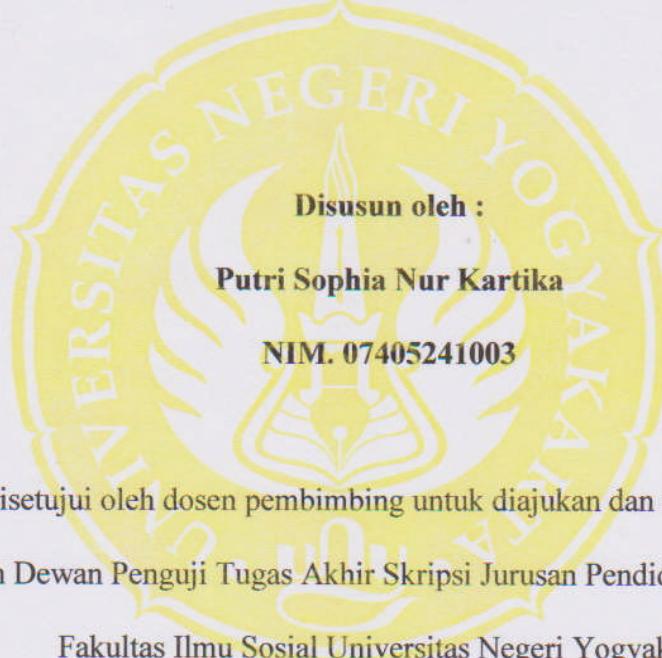
**Putri Sophia Nur Kartika
07405241003**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ZONASI PERMUKIMAN AMAN PASCA ERUPSI MERAPI TAHUN 2010
DI KECAMATAN CANGKRINGAN KABUPATEN SLEMAN
MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GOEGRAFIS (SIG)**



Telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk diajukan dan dipertahankan di
depan Dewan Pengaji Tugas Akhir Skripsi Jurusan Pendidikan Geografi
Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Yogyakarta

Yogyakarta, 28 September 2012
Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Suryo S.", is placed over the text above.

Dyah Respati Suryo S, M.Si
NIP. 19650225 200003 2 001

PENGESAHAN

SKRIPSI

Skripsi yang berjudul **“Zonasi Permukiman Aman pasca Erupsi Merapi tahun 2010 di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)”** yang telah disusun oleh Putri Sophia Nur Kartika, NIM 07405241003, telah dipertahankan di depan Dewan Pengaji Tugas Akhir Skripsi pada tanggal 8 Oktober 2012 dan telah dinyatakan lulus.



Yogyakarta, Oktober 2012

Fakultas Ilmu Sosial UNY



Prof. Dr. Ajat Sudrajat, M. Ag
NIP. 19620321 1989 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang betanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Putri Sophia Nur Kartika

NIM : 07405241003

Jurusan : Pendidikan Geografi

Fakultas : Ilmu Sosial

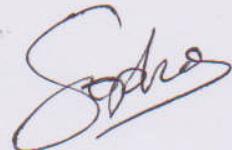
Judul : “Zonasi Permukiman Aman pasca Erupsi Merapi tahun 2010 di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)”

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuna saya tidak terdapat karya yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali pada bagia tertentu yang saya ambil sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Apabila pernyataan ini idak benar, sepenuhnya akan menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 28 September 2012

Yang menyatakan,



Putri Sophia Nur Kartika

NIM.07405241003

MOTTO

*“Hanya kepada Engkau-lah kami menyembah dan hanya kepada Engkau-lah
kami memohon pertolongan”
(Al-Fatihah : 5)*

*Wasta'iinuu bishshabri washshalaati.
"Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu."
(A;-Baqarah : 45)*

*Biarkan keyakinan kamu, 5 cm menggantung mangambang di depan kening
kamu. Dan sehabis itu yang kamu perlu cuma kaki yang akan berjalan lebih
jauh dari biasanya, tangan yang akan berbuat lebih banyak dari biasanya,
mata yang akan menatap lebih lama dari biasanya, leher yang akan lebih sering
melihat ke atas, lapisan tekad yang seribu kali lebih keras dari baja dan hati
yang akan bekerja lebih keras dari biasanya serta mulut yg akan selalu berdoa.
(5 cm - Dhony Dhirgantoro)*

PERSEMBAHAN

*Allhamdulillahirabbil' alamin, hanya kalimat itu yang mampu mewakili rasa syukur yang terus mengalir kepada-Nya.
Sebuah karya kecil yang semoga dapat memberikan senyum bahagia untuk orang-orang tersayang.*

Kupersembahkan karya kecilku ini kepada:

- ❖ *Bapak dan Ibuku tercinta, Bapak Muhamadi dan Ibu Endang Supilatun, yang tak pernah lelah menyebut namaku disetiap doanya.*
- ❖ *Keluarga besar Said Mulyoharjono dan Domowiharjo, yang selalu memberikan doa dan motivasi*
- ❖ *Almamaterku Universitas Negeri Yogyakarta*

Kubingkiskan karya kecilku ini untuk:

- ❖ *Adikku tersayang Rizalin Ahmad Zuhadma, yang selalu memberi semangat dan dukungan*

**ZONASI PERMUKIMAN AMAN PASCA ERUPSI MERAPI TAHUN 2010
DI KECAMATAN CANGKRINGAN KABUPATEN SLEMAN
MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)**

Oleh:
Putri Sophia Nur Kartika
07405241003

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) untuk mengetahui wilayah permukiman aman di Kecamatan Cangkringan pasca erupsi Merapi tahun 2010 berdasarkan peta kawasan rawan bencana dari BNPB tahun 2010, 2) untuk membuat peta zonasi permukiman aman di Kecamatan Cangkringan pasca erupsi Merapi tahun 2010 berdasarkan analisis Sistem Informasi Geografis.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dianalisis menggunakan teknik SIG. Variabel yang digunakan adalah kemiringan lahan, drainase permukaan, jarak terhadap jalan utama, penggunaan lahan, kemudahan mendapatkan air, jarak terhadap pusat perekonomian, dan tingkat keamanan dari sumber bencana. Penelitian ini merupakan penelitian populasi. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh unit lahan yang ada di Kecamatan Cangkringan. Pengambilan data yang digunakan adalah teknik observasi dan dokumentasi. Teknik pengolahan dan analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dan teknik SIG yaitu dengan *buffering* dan *overlay*.

Hasil penelitian: 1) Zonasi permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010 yaitu a) wilayah yang aman atau sesuai untuk permukiman yaitu seluas 355,5 Ha meliputi, bagian tengah dan sebagian kecil di bagian selatan Desa Wukirsari, sebagian kecil di sebelah selatan Desa Argomulyo, b) wilayah yang cukup aman atau cukup sesuai untuk permukiman yaitu seluas 2470 Ha meliputi, sebagian besar Desa Argomulyo, bagian selatan Desa Umbulharjo, bagian selatan Desa Glagaharjo, sebelah barat daya Desa Kepuhharjo, sebagian Desa Wukirsari. c) wilayah yang tidak aman atau tidak sesuai untuk permukiman yaitu seluas 1542,5 Ha meliputi, bagian utara Desa Umbulharjo, sebagian besar Desa Kepuhharjo dan Glagaharjo dan sebagian kecil di Desa Argomulyo. 2) Peta zonasi permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010 di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman menggunakan sistem informasi geografis (SIG).

Kata Kunci: Zonasi Permukiman, Erupsi Merapi tahun 2010, Sistem Informasi Geografis

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan Rahmat serta Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “Zonasi Permukiman Aman Pasca Erupsi Merapi tahun 2010 di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)”.

Penulis menyadari bahwa selesainnya Tugas Akhir Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan berbagai kemudahan dan fasilitas bagi mahasiswa.
2. Dekan Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan izin untuk penelitian.
3. Ketua Jurusan Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberi izin serta kemudahan dalam penelitian.
4. Ibu Dyah Respati Suryo S, M.Si selaku Dosen Pembimbing, yang dengan sabar meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan nasihat, arahan, dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi.
5. Bapak Suhadi Purwantara, M.Si selaku Narasumber, yang telah memberikan arahan dan saran dengan penuh kesabaran dalam penulisan skripsi.
6. Ibu Nurul Khotimah, M.Si selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan semangat, nasihat, arahan, dan saran selama proses studi.

7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan yang sangat berarti.
8. Mas Agung Yulianto terimakasih atas bantuannya selama ini.
9. Seluruh staf karyawan Fakultas Ilmu Sosial, terima kasih atas segala bantuan dan pelayanannya selama ini.
10. Gubernur Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Kepala BAPPEDA Provinsi DIY, Kepala BAPPEDA Kabupaten Sleman, dan Camat Cangkringan yang telah memberikan izin penelitian dan data-data yang diperlukan dalam penyusunan skripsi ini.
11. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Muhadi dan Ibu Endang Supilatun yang telah memberikan dukungan moral maupun material. Terimakasih atas atas doa, kesabaran, perhatian, kasih sayang, cinta, dukungan, dan pengorbanan tanpa pamrih yang selalu diberikan kepada penulis.
12. Adikku Rizalin Ahmad Zuhadma, terimakasih atas doa dan semangatnya.
13. Keluarga besar Said Mulyoharjono dan keluarga besar Domowiharjo, terimakasih atas doa, kasih sayang, motivasi dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
14. Sahabat-sahabatku Kelompok Bermain “D’COMBROZ” Ipul, Ecy, Amin, Enug, Erik, Kandi, Nurul, Ocy, Manista, Lukman, Noa dan Nia terima kasih atas motivasi, dukungan dan kebersamaanya selama ini. Semoga persahabatan kita tetap terjaga sampai kapanpun..

15. Sahabat berkelanaku “PURPALA” Erfan, Mifta, Rindu, Dio, Nipong, Ragil, Resi, Yudha, Mas Adi, Mas Jibon, terimakasih atas kebersamaan dan pengalaman berharga yang kalian berikan kepada penulis. Semoga persahabatan kita tak lekang oleh waktu.
16. Mas Ardi, Amin dan Mifta terimakasih atas bantuannya.
17. Hana dan Tante Yayah terimakasih untuk doa dan semangatnya.
18. Teman-teman seperjuanganku, keluarga besar Jurusan Pendidikan Geografi angkatan 2007 dan KKN-PPL 2010 SMAN 1 Mlati terimakasih untuk kebersamaannya selama ini semoga persahabatan dan kekeluargaan ini tetap terjalin.
19. Serta semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikanya penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Tak ada gading yang tak retak. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Yogyakarta, 28 September 2012

Penulis

Putri Sophia Nur Kartika
07405241003

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Pembatasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR.....	11
A. Kajian Pustaka	11
1. Kajian Geografi	11
2. Zonasi	15
3. Lahan dan Penggunaan Lahan	15
4. Gunungapi Merapi	16
5. Permukiman	17
6. Kesesuaian Lahan Permukiman Aman	24
7. Sistem Informasi Geografis	28
B. Penelitian Relevan	36

	Halaman
C. Kerangka Berfikir	37
BAB III METODE PENELITIAN	40
A. Desain Penelitian	40
B. Tempat dan Waktu Penelitian	40
C. Variabel Penelitian	41
D. Definisi Operasional	41
E. Populasi	44
F. Teknik Pengumpulan Data	44
G. Alat dan Bahan Penelitian	45
H. Teknik Analisis Data	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	58
A. Deskripsi Daerah Penelitian	58
1. Kondisi Fisiografis Daerah Penelitian.....	58
2. Kondisi Demografis Daerah Penelitian	67
B. Pembahasan Hasil Penelitian.....	69
1. Kemiringan Lahan	69
2. Drainase Permukaan	72
3. Jarak terhadap Jalan Utama (Jangkauan)	72
4. Penggunaan Lahan	76
5. Kemudahan Mendapatkan Air	78
6. Jarak Permukiman terhadap Pusat Perekonomian.....	81
7. Tingkat Keamanan dari Sumber Bencana	84
8. Zonasi Permukiman Aman di Kecamatan Cangkringan	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	99
A. Kesimpulan.....	99
B. Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rekapitulasi kerusakan dan kerugian bencana letusan Gunung Merapi 2010.....	4
2. Penelitian relevan	36
3. Kelas Kemiringan lahan	48
4. Kelas Drainase	49
5. Kelas Jarak terhadap Jalan Utama	49
6. Kelas Penggunaan Lahan.....	50
7. Kelas Kemudahan Mendapatkan Air	51
8. Kelas jarak terhadap Pusat Perekonomian	52
9. Kelas Keamanan terhadap Sumber Bencana	52
10. Pembobotan parameter zonasi permukiman aman	54
11. Kelas dan kriteria kesesuaian lahan untuk permukiman	55
12. Kecamatan Cangkringan berdasarkan Desa dan Luas Wilayah	60
13. Kecamatan Cangkringan berdasarkan Dusun dan RT	61
14. Sungai yang melintas di Kecamatan Cangkringan	66
15. Data Curah hujan di Kecamatan Cangkringan	67
16. Penggolongan tipe curah hujan menurut Schmidt-Fergusson	68
17. Jumlah penduduk Kecamatan Cangkringan berdasarkan desa tahun 2011	69
18. Kepadatan penduduk Kecamatan Cangkringan berdasarkan desa tahun 2011	70
19. Kemiringan lahan di Kecamatan Cangkringan.....	73
20. Jarak terhadap jalan utama di Kecamataan Cangkringan	76
21. Penggunaan lahan di Kecamatan Cangkringan	78
22. Tingkat kemudahan mendapatkan air di Kecamatan Cangkringan....	80
23. Jarak terhadap pusat perekonomian di Kecamatan Cangkringan.....	85
24. Keamanan terhadap bencana awan panas di Kecamatan Cangkringan	88

Tabel	Halaman
25. Keamanan terhadap bencana lahar dingin di Kecamatan Cangkringan	91
26. Tingkat keamanan dari sumber bencana	93
27. Zonasi permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010 Kecamatan Cangkringa.....	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Uraian subsistem SIG	31
2. Kerangka berpikir	39
3. Alur kerja SIG	57
4. Peta administratif Kecamatan Cangkringan tahun 2012	59
5. Peta topografi Kecamatan Cangkringan tahun 2012	62
6. Peta kemiringan lahan Kecamatan Cangkringan tahun 2012	71
7. Peta jarak terhadap jalan utama Kecamatan Cangkringan	75
8. Peta penggunaan lahan Kecamatan Cangkringan tahun 2012.....	77
9. Peta kemudahan mendapatkan air	80
10. Peta jarak permukiman dengan pusat perekonomian Kecamatan Cangkringan tahun 2012.....	82
11. Peta Kawasan Rawan Bencana Erupsi Merapi BNPB	85
12. Peta keamanan bencana awan panas Kecamatan Cangkringan tahun 2012	88
13. Peta keamanan bencana lahar dingin Kecamatan Cangkringan tahun 2012	90
14. Peta keamanan dari sumber bencana di Kecamatan Cangkringan	93
15. Peta zonasi permukimana aman pasca erupsi Merapi tahun 2010 Di Kecamatan Cangkring	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Gambar Lokasi Penelitian
2. Surat ijin penelitian dari Fakultas Ilmu Sosial UNY
3. Surat ijin penelitian dari Bappeda Provinsi DIY
4. Surat ijin penelitian dari Bapedda Kabupaten Sleman

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak gunung berapi. Menurut Badan Geologi dari 129 gunungapi yang ada di wilayah Indonesia, Gunung Merapi termasuk gunung yang paling aktif. Gunung Merapi yang mempunyai ketinggian 2980 meter dari permukaan laut mencakup wilayah administratif Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta.

Gunung Merapi mempunyai karakteristik yang berbeda dengan gunungapi lainnya yang ada di Indonesia. Secara rata-rata Gunung Merapi meletus (erupsi) dalam siklus pendek yang terjadi setiap antara 2-3 tahun, sedangkan siklus menengah setiap 5-7 tahun. Siklus terpanjang pernah tercatat setelah mengalami istirahat selama lebih dari 30 tahun, terutama pada masa awal keberadaannya sebagai gunungapi. Erupsi tahun 2010 termasuk dalam siklus letusan menengah Merapi yang terjadi setiap 5-7 tahun (BPPTK, 2000).

Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), aktivitas Merapi pada akhir tahun 2010 sebagai berikut :

Status kegiatan G. Merapi ditingkatkan dari Normal menjadi Waspada pada tanggal 20 September 2010, menjadi Siaga (level III) pada 21 Oktober 2010, dan sejak 25 Oktober 2010, pukul 06.00 WIB, status kegiatan Gunung Merapi dinaikkan dari Siaga (level III) menjadi “Awas” (level IV). Letusan (erupsi) Gunung Merapi berupa semburan awan panas terjadi pada hari Selasa 26 Oktober 2010 pukul 17.02 WIB selama sembilan menit diikuti dengan awan panas kecil sebanyak empat kali. Awan panas besar terjadi kembali sebanyak dua kali masing-masing

selama 30 menit. Awan panas mulai reda pukul 19.54 WIB. Setelah kejadian erupsi 26 Oktober 2010 selama kurang lebih 2 jam (17.02-19.54

selama 30 menit. Awan panas mulai reda pukul 19.54 WIB. Setelah kejadian erupsi 26 Oktober 2010 selama kurang lebih 2 jam (17.02-19.54WIB), berdasarkan data kegempaan aktivitas vulkanik G. Merapi tanggal 27 Oktober 2010 pukul 00.00 s/d 24.00 WIB menurun. Suara guguran tercatat sebanyak empat kali. Jumlah ini masih jauh lebih kecil daripada aktivitas sebelum erupsi. Sedangkan aktifitas vulkanik kembali muncul sebanyak tujuh kali gempa.

Erupsi Merapi tahun 2010 terjadi selama kurang lebih satu bulan. Terhitung dari dinaikkannya status Merapi dari level Siaga menjadi Awas pada tanggal 25 Oktober 2010 sampai diturunkan kembali dari level Awas menjadi Siaga pada tanggal 3 Desember 2010. Erupsi Merapi yang terjadi tanggal 5 November 2010 merupakan erupsi terbesar sejak tahun 1872 dan dampak yang ditimbulkan sangat luar biasa, salah satunya berdampak buruk terhadap rusaknya ekosistem yang ada di sekitar gunung tersebut.

Wilayah dengan radius 20 km dari puncak Merapi ditetapkan sebagai daerah rawan erupsi dan bahaya awan panas. Lebih dari 53.000 penduduk yang bermukim di sekitar lereng Merapi di evakuasi ke tempat yang lebih aman. Untuk mengantisipasi bahaya sekunder yang ditimbulkan yaitu banjir lahar dingin, penduduk yang berasal dari wilayah Kabupaten Sleman, Kabupaten Magelang, Kabupaten Klaten, dan Kabupaten Boyolali dievakuasi ke barak pengungsian yang tersebar di beberapa lokasi yang mempunyai jarak radius lebih dari 20 km dari puncak Merapi. Selain radius 20 km dari puncak Merapi, daerah dengan radius 500 meter dari bibir sungai yang berhulu di Gunung Merapi juga dinyatakan sebagai daerah rawan bencana.

Letusan Gunung Merapi pada tanggal 26 Oktober 2010 hingga mencapai puncak tanggal 5 November menyebabkan kerusakan dan kerugian yang cukup besar di empat kabupaten yaitu Magelang, Boyolali, Klaten di Jawa Tengah dan Sleman di Yogyakarta. Menurut BNPB jumlah kerusakan dan kerugian yang ditimbulkan oleh bencana letusan Gunung Merapi tahun 2010 adalah Rp. 4,23 trilyun. Jumlah nilai kerusakan adalah Rp. 1,139 trilyun (27%), sedangkan jumlah nilai kerugian adalah Rp. 3,09 trilyun (73%). Nilai kerusakan paling besar dialami oleh sektor perumahan yang mencapai 39% dari total nilai kerusakan, disusul oleh kerusakan sektor sumber daya air dan irigasi yang mencapai 13% dari total nilai kerusakan. Kerugian terbesar dialami sektor pertanian dengan nilai kerugian mencapai Rp. 1,326 trilyun atau 43% dari total nilai kerugian, disusul oleh kerugian sektor industri dan UMKM sebesar Rp. 382 miliar atau 12,4% dari nilai kerugian. Secara keseluruhan sektor pertanian budidaya dan tanaman pangan tetap menjadi sektor yang paling terkena dampak.

Secara kewilayahan, Kabupaten Sleman merupakan daerah yang paling terkena dampak bencana dimana diperkirakan sekitar 65% dari kerusakan dan kerugian dialami oleh Kabupaten Sleman disusul oleh Kabupaten Magelang yang menerima sekitar 15% dampak bencana, selanjutnya masing-masing 6% dialami oleh Kabupaten Klaten dan Boyolali. Sementara daerah-daerah lain (Kota Yogya, Magelang, Solo dan sekitarnya) menerima sekitar 8% total kerusakan dan kerugian akibat bencana Merapi (BNPB, 2010).

Tabel 1. Rekapitulasi kerusakan dan kerugian bencana letusan Gunung Merapi 2010 (dalam milyar rupiah)

Sektor	Sub Sektor	Dampak (dalam %)		
		Kerusakan	Kerugian	Total
Perumahan	Perumahan	445,6	67,0	512,6
Sosial	Pendidikan	49,0	62,5	111,5
	Kesehatan	3,7	15,9	19,6
	Agama	33,7	0,3	34,0
Ekonomi Produktif	Pertanian		1.326,5	1.326,5
	Perikanan	0,1	131,1	131,2
	Peternakan	37,7	246,6	284,3
	Perkebunan dan Hutan produksi	137,3	90,5	227,8
	Industri dan UMKM	33,3	382,1	415,4
	Perdagangan	8,3	166,5	174,7
	Pariwisata	14,4	44,0	58,4
	Transportasi Darat	58,9	2,5	56,3
Prasarana	Transportasi Udara		147,0	147,0
	Air dan Sanitasi	85,9	125,0	210,9
	Energi	55,9	7,0	62,9
	Sumber Daya Air dan Irigasi	147,8		147,8
	Telekomunikasi	1,1		1,1
Lintas Sektor	Pemerintahan	15,5	1,1	16,6
	Keuangan	0,5	117,4	117,9
	Lingkungan Hidup	10,2	161,8	172,0
TOTAL		1.139	3.090	4.228

Sumber: BNPB, 2010

Kerusakan berat dialami oleh Kabupaten Sleman sebanyak 2.339 unit rumah di terutama yang berada di Kecamatan Cangkringan. Kerusakan terparah dialami akibat timbunan pasir dan awan panas yang mengakibatkan rusaknya struktur bangunan rumah termasuk, perkakas rumah-tangga dan perabot rumah, terutama yang terbuat dari plastik dan kayu. Bahkan lahan

permukiman pun tidak dapat dibangun kembali karena memerlukan perbaikan dan pembersihan terlebih dahulu.

Kecamatan Cangkringan dihuni oleh 7.992 KK merupakan wilayah terkena dampak langsung erupsi Merapi paling besar. Kecamatan Cangkringan berada dalam Kawasan Rawan Bencana (KRB). Dalam peta KRB yang dikeluarkan oleh BNPB sebagian besar Kecamatan Cangkringan berada dalam kawasan rawan bencana baik itu KRB III, KRB II, maupun KRB I. KRB III yaitu kawasan sering terlanda awan panas, aliran lava, guguran batu (pijar), gas racun, dan lontaran batu (pijar) hingga radius 2 km. KRB II yaitu kawasan berpotensi terlanda aliran awan panas, gas racun, guguran batu (pijar), dan aliran lahar, sedangkan KRB I yaitu rawan terhadap lahar dingin dan kemungkinan dapat terkena perluasan awan panas.

Berdasarkan rekomendasi Badan Geologi, Kementerian ESDM, hingga seratus tahun ke depan daerah Kecamatan Cangkringan yang meliputi Desa Wukirsari, Argomulyo, Kepuh Harjo, Glagah Harjo dan desa-desa lain yang terkena awan panas dan terdampak langsung erupsi Merapi 2010 kemungkinan besar akan terjadi lagi di masa mendatang. Kubah lava Merapi saat ini sebagian besar akan mengarah ke selatan mengikuti Kali Gendol dan hulu Kali Opak sehingga saat erupsi awan panas dan lava material piroklastik akan menerjang kawasan tersebut. Badan Geologi merekomendasikan tidak diperkenankan adanya permukiman tetap dikawasan tersebut.

Dari rekomendasi tersebut, selanjutnya pemerintah daerah yaitu Provinsi Yogyakarta merencanakan relokasi warganya. Kebijakan pemulihan

bidang perumahan dilaksanakan melalui skema relokasi atas wilayah-wilayah yang terdampak langsung erupsi Merapi 2010. Pada KRB III (kawasan rawan bahaya 3) masih diperbolehkan dihuni dengan *zero growth* pertumbuhan dan *living harmony with risk* (hidup harmoni dengan risiko bencana) melalui rekayasa sosial dan teknis. Penentuan area tersebut mengacu peta KRB III khususnya wilayah terdampak langsung erupsi Merapi 2010 dari Badan Geologi Kementerian Energi Sumber Daya Mineral (ESDM). Hal ini lah yang menjadi pertimbangan daerah tersebut harus direlokasi. Dalam relokasi kebijakannya ada 2 pilihan yaitu: 1). Relokasi mengikuti lokasi yang telah disediakan pemerintah, dan 2) Relokasi yang dilaksanakan secara mandiri (inisiatif masyarakat). Relokasi mandiri adalah kegiatan relokasi masyarakat terkena dampak erupsi ke tanah milik sendiri melalui pola pemberdayaan masyarakat. Sebagian warga Kecamatan Cangkringan memilih relokasi mengikuti lokasi yang telah disediakan pemerintah. Namun tidak sedikit juga warga yang memilih relokasi yang dilaksanakan secara mandiri.

Dalam relokasi warga diperlukan perencanaan yang matang dari semua pihak. Perencanaan relokasi perlu memperhitungkan zonasi permukiman aman karena Kecamatan Cangkringan sebagian besar berada dalam kawasan rawan bencana. Zonasi ini penting dilaksanakan sebelum pengembangan relokasi warga Kecamatan Cangkringan pasca erupsi Merapi. Zonasi tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan parameter kesesuaian lahan untuk permukiman aman. Tanpa mempertimbangkan parameternya zonasi yang dilakukan kurang bermanfaat. Dalam zonasi wilayah untuk

permukiman maka sangat perlu memperhatikan kemampuan dan keadaan wilayah tersebut. Hal ini diperlukan karena bila ada kesalahan dari zonasi maka akan membahayakan warga yang bermukim di wilayah tersebut.

Sistem informasi geografis (SIG) merupakan salah satu model sistem informasi. Sistem informasi ini digunakan untuk membuat berbagai keputusan, perencanaan, dan analisis. Model informasi ini juga diharapkan dapat digunakan sebagai alat memprediksi kejadian di masa depan dengan mendasarkan pada data yang ada pada masa lalu dan masa sekarang (Eko Budiyanto, 2004: 1). Sebagian besar data yang digunakan dalam sistem informasi geografis berasal dari citra satelit dan foto udara namun demikian sumber data lain juga dapat digunakan.

Sistem informasi geografis mampu dalam pembuatan kawasan zonasi permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010 yang didasarkan pada parameter kesesuaian lahan permukiman aman, sehingga relokasi warga di Kecamatan Cangkringan akan maksimal. Berdasarkan uraian yang tersebut diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian berjudul : **“Zonasi Permukiman Aman Pasca Erupsi Merapi tahun 2010 di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang yang diuraikan diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Adanya aktivitas Gunung Merapi yang berdampak pada bencana alam.
2. Banyaknya kerusakan dan kerugian akibat erupsi Merapi tahun 2010.
3. Kecamatan Cangkringan merupakan wilayah yang terkena dampak langsung erupsi Merapi tahun 2010.
4. Sebagian besar wilayah Kecamatan Cangkringan termasuk dalam zona kawasan rawan bencana (KRB).
5. Pemerintah merencanakan relokasi warga Kecamatan Cangkringan yang tempat tinggalnya terkena dampak langsung Merapi.
6. Kawasan di Kecamatan Cangkringan belum dibuat zonasi untuk permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010, sehingga dapat membahayakan warga yang bermukim di daerah tersebut.
7. Belum dimanfaatkan sistem informasi geografis untuk zonasi lahan permukiman aman di Kecamatan Cangkringan.

C. Pembatasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan dan terbatasnya kemampuan dari peneliti, maka dalam penelitian ini permasalahan yang ada dibatasi pada :

1. Belum diketahuinya wilayah permukiman aman di Kecamatan Cangkringan pasca erupsi Merapi tahun 2010 berdasarkan peta kawasan rawan bencana dari BNPB tahun 2010.

2. Belum adanya peta zonasi permukiman aman di Kecamatan Cangkringan pasca erupsi Merapi tahun 2010.

D. Rumusan Masalah

Berkaitan dengan masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana wilayah permukiman aman di Kecamatan Cangkringan pasca erupsi Merapi tahun 2010 berdasarkan peta kawasan rawan bencana dari BNPB tahun 2010?
2. Bagaimana peta zonasi permukiman aman di Kecamatan Cangkringan pasca erupsi Merapi tahun 2010 berdasarkan analisis Sistem Informasi Geografis?

E. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui zonasi permukiman aman di Kecamatan Cangkringan pasca erupsi Merapi tahun 2010 berdasarkan peta kawasan rawan bencana dari BNPB tahun 2010 .
2. Untuk membuat peta zonasi permukiman aman di Kecamatan Cangkringan pasca erupsi Merapi tahun 2010 berdasarkan analisis Sistem Informasi Geografis.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
 - a. Pengembangan teknik pemanfaatan teknologi sistem informasi geografis untuk penggunaan lahan.
 - b. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan penelitian sejenis dimasa yang akan datang.
 - c. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi bahan kajian bidang Sistem Informasi Geografis (SIG).
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi masyarakat setempat penelitian ini dapat memberikan informasi tentang zonasi permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010 di Kecamatan Cangkringan.
 - b. Sebagai pertimbangan bagi pemerintah dalam pengambilan keputusan untuk melaksanakan relokasi warga di Kecamatan Cangkringan.
3. Manfaat dalam Bidang Pendidikan

Penelitian ini dapat menjadi bahan pengayaan dalam kurikulum mata pelajaran Geografi SMA kelas XII khususnya pada kompetensi dasar mempraktekkan ketrampilan dasar peta dan pemetaan. Penelitian ini juga relevan dengan kompetensi dasar menjelaskan pemanfaatan citra penginderaan jauh dan menjelaskan pemanfaatan Sistem Informasi Geografis.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Kajian Geografi

a. Pengertian Geografi

Beberapa definisi geografi telah disampaikan oleh berbagai pakar geografi, diantaranya:

- 1) Geografi adalah ilmu yang menggunakan pendekatan holistik melalui kajian keruangan, kewilayahannya, ekologi dan sistem serta historis untuk mendeskripsikan dan menganalisis struktur pola, fungsi dan proses interelasi, interaksi, interdependensi, dan hubungan timbal balik dari serangkaian gejala, kenampakan atau kejadian dari kehidupan manusia (penduduk) kegiatannya atau budidayanya dengan keadaan lingkungannya di permukaan bumi, sehingga dari kajian tersebut dapat dijelaskan dan diketahui lokasi atau penyebaranya, adanya persamaan dan perbedaan wilayah dalam hal potensi, masalah, informasi geografi lainnya, serta dapat meramalkan informasi baru atas gejala geografi untuk masa mendatang dan menyusun dalil-dalil geografi baru, serta selanjutnya dimanfaatkan untuk kesejahteraan kehidupan manusia (Widoyo Alfandi, 2001:81).

2) Menurut hasil Seminar Lokakarya (SEMLOK) tahun 1988 di IKIP Semarang, geografi adalah ilmu yang mempelajari persamaan dan perbedaan fenomena geosfer dengan sudut pandang kelingkungan dan kewilayahan dalam konteks keruangan (Suharyono dan Moh. Amien, 1994: 15).

b. Prinsip-prinsip Geografi

Prinsip geografi menjadi dasar pada uraian, pengkajian dan pengungkapan gejala variabel, faktor dan masalah geografi. Prinsip geografi terdiri dari empat macam, yaitu:

1) Prinsip Penyebaran

Gejala dan fakta geografi baik berkenaan dengan alam maupun manusia tersebar di permukaan bumi. Penyebaran tadi tidak merata dari satu wilayah dengan wilayah lain. Dengan melihat penyebaran gejala dan fakta, kita dapat mengungkap persoalan yang berkenaan dengan gejala dan fakta tersebut. Dengan melihat dan menggambarkan gejala pada peta, kita dapat mengungkapkan hubuganya satu sama lain, sehingga dapat untuk meramalkanya lebih lanjut.

2) Prinsip Interelasi

Prinsip Interelasi ini secara lengkap adalah Interelasi dalam ruang. Setelah melihat penyebaran gejala dan fakta tersebut dalam ruang, maka akan diungkap pula hubungan satu sama lain. Hubungan yang diungkap adalah antara faktor fisis dengan

sis, faktor manusia dengan manusia, dan antara faktor fisis dengan manusia. Dari hubungan itu dapat diungkap karakteristik gejala atau fakta geografi di wilayah tertentu

3) Prinsip Deskripsi

Prinsip Deskripsi merupakan suatu prinsip untuk memberikan gambaran lebih jauh tentang gejala dan masalah yang sedang dipelajari. Prinsip ini tidak hanya dilaksanakan dengan kata-kata dan peta, melainkan dengan menggunakan diagram, grafik dan tabel. Bentuk-bentuk deskripsi tadi akan memberikan penjelasan dan kejelasan tentang apa yang sedang dipelajari. Dalam kerangka kerja geografi, prinsip deskripsi tidak dapat ditinggalkan.

4) Prinsip Korologi

Prinsip Korologi merupakan prinsip geografi yang komprehensif, karena memadukan prinsip-prinsip yang lain. Dalam prinsip ini, gejala fakta dan masalah geografi ditinjau dari penyebaran, interelasi, dan interaksinya dalam ruang. Faktor sebab dan akibat terjadinya suatu gejala dan masalah, selalu terjadi dan tidak dapat dilepaskan dari ruang yang bersangkutan. Prinsip korologi meperhatikan penyebaran, interelasi dan interaksi. Segala unsur atau segala komponen di permukaan bumi sebagai suatu ruang yang membentuk kesatuan fungsi.

Penelitian ini mencoba mengkaji fenomena geografi dengan prinsip interelasi dan deskripsi. Hubungan manusia dengan lahan menyebabkan fenomena geografi tertentu, dalam hal ini adalah penggunaan lahan untuk permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010. Kebutuhan penduduk di Kecamatan Cangkringan akan ruang untuk permukiman pasca erupsi Merapi 2010 yang telah menghancurkan dan merusak tempat tinggal mereka. Fenomena ini kemudian deskripsikan dalam bentuk tulisan, tabel, dan peta.

c. Pendekatan Geografi

Geografi seperti ilmu-ilmu lainnya memiliki karakteristik yang membedakannya dengan disiplin ilmu lain, Hadi Sabari Yunus (2010) mengungkapkan dalam ilmu geografi terdapat 3 pendekatan utama, yaitu :

1) Pendekatan Keruangan (*Spatial Approach*)

Suatu pendekatan untuk memahami gejala tertentu agar mempunyai pengetahuan yang lebih mendalam melalui media ruang yang dalam hal ini variabel ruang mendapat posisi utama dalam setiap analisa.

2) Pendekatan Ekologis (*Ecological Approach*)

Suatu pendekatan untuk memahami keterkaitan antar organisme (dengan lingkungan biotiknya) dan organisme dengan lingkungannya (keterkaitan dengan lingkungan abiotiknya).

3) Pendekatan Kompleks Wilayah (*Regional Complex Approach*)

Suatu pendekatan geografi yang analisisnya digunakan dalam penelitian dan perencanaan berdasarkan potensi, identitas, dan interdependensi wilayah.

Penelitian ini menggunakan analisa kompleks wilayah dalam upaya penentuan wilayah lahan yang sesuai untuk permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010.

2. Zonasi

Zonasi adalah pengalokasian daerah penggunaan sumberdaya tertentu untuk tujuan tertentu pula. Pembagian ini dapat mendasarkan pada kriteria tertentu (Eko Eriyanto, 2007:8). Kecamatan Cangkringan dihuni oleh 7.992 KK dan merupakan salah satu wilayah yang terkena dampak langsung erupsi Merapi. Zonasi pada penelitian ini diperlukan untuk mengetahui lahan permukiman yang aman untuk dihuni pasca erupsi Merapi tahun 2010 di Kecamatan Cangkringan berdasarkan parameter yang sudah ditentukan.

3. Lahan dan Penggunaan Lahan

Lahan merupakan salah satu sumberdaya yang sangat penting bagi makhluk hidup. Lahan (*land*) diartikan sebagai lingkungan fisik yang terdiri atas iklim, relief, tanah, air, dan vegetasi, serta benda yang ada di atasnya sepanjang ada pengaruhnya terhadap penggunaan lahan. Lahan

juga mengandung pengertian ruang dan tempat, yang sama dengan makna tanah ketiga (Sitanala Arsyad, 2010: 310).

Istilah penggunaan lahan (*land use*), juga seringkali dipakai berdampingan dengan istilah tutupan lahan (*land cover*). Kedua istilah ini berbeda, penggunaan lahan digunakan sebagai istilah untuk menyebut segala jenis kenampakan di permukaan bumi yang sudah dikaikan dengan aktivitas manusia dalam memanfaatkan lahannya, sedangkan penutup lahan mencakup segala jenis kenampakan yang ada di permukaan bumi yang ada pada lahan tertentu.

4. Gunungapi Merapi

Gunungapi Merapi merupakan gunung api tipe strato, dengan ketinggian 2980 meter dari permukaan laut, berada pada $7^{\circ}32'5''$ Lintang Selatan dan $110^{\circ}26'5''$ Bujur Timur. Gunung Merapi yang memiliki siklus letusan yang berbeda dengan gunungapi lainnya juga memiliki tipe letusan sendiri. Tipe letusan Merapi dicirikan dengan lavanya yang cair-kental, dapur magma yang relatif dangkal dan tekanan gas yang agak rendah. Magma naik ke atas melalui pipa kepundan, maka akan terbentuk sumbat lava atau kubah lava sementara dibagian bawahnya masih cair. Sumbat lava yang gugur akan menyebabkan terjadinya awan panas guguran. Sedangkan semakin tinggi tekanan gas karena pipa kepundan tersumbat tersebut hancur ketika terjadi letusan, dan akan terbentuk awan panas letusan (Alzwar M,dkk 1987: 112).

Secara garis besar ancaman bahaya yang ditimbulkan oleh suatu aktivitas erupsi khususnya Gunung Merapi adalah bahaya awan panas, istilah awan panas yang lebih dikenal oleh masyarakat sekitar Gunung Merapi adalah awan “Wedhus Gembel”. Nama tersebut diberikan sesuai dengan kenampakan secara visual yang berupa gumpalan-gumpalan awan yang menyerupai bulu domba, berwarna gelap pekat kemerah-merahan yang tersusun oleh bahan padat berbagai ukuran dan gas bersuhu tinggi (300° C - 700° C) dengan kecepatan 60 – 100 km/jam (Sutikno B, 1996: 3).

Selain bahaya awan panas yang menjadi ancaman primer, ada juga ancaman sekunder erupsi yaitu banjir lahar yang mengancam tidak hanya sesaat setelah erupsi terjadi namun banjir lahar tersebut dapat berlangsung dalam jangka waktu yang cukup lama, yakni sekitar 3 hingga 5 tahun setelah erupsi terjadi. Hal ini disebabkan oleh banyak sedikitnya jumlah material yang dihasilkan oleh aktivitas erupsi dan juga tinggi atau rendahnya tingkat curah hujan yang terjadi di sekitar lereng gunung tersebut (Sutikno B, 1996: 4).

5. Permukiman

a. Relevansi Permukiman

Setiap manusia di manapun di dunia membutuhkan tempat tinggal. Di daerah bersuhu dingin maupun daerah bersuhu udara panas, di daerah yang paling banyak turun hujan maupun daerah

gurun pasir, manusia selalu membutuhkan dan membangun tempat berlindung atau tempat tinggal, yang merupakan tempat kediaman sehari-hari. Tempat tinggal atau kediaman secara umum disebut permukiman dan secara khusus disebut sebagai bangunan rumah (Hudson, 1974; Hammond, 1979 dalam Su Ritohardoyo, 2000: 1).

Dua aspek penting dari pernyataan tersebut memiliki makna, pertama bahwa permukiman memiliki kedudukan penting dalam memenuhi salah satu kebutuhan dasar manusia, di samping kebutuhan pangan, pakaian atau sandang. Kedua, di dalam pemenuhan kebutuhan pemukiman secara tersirat terkadang banyak permasalahan yang terkait dengan keragaman wilayah maupun keragaman dinamika penghuninya. Begitu kompleksnya masalah permukiman, berakibat pada penumpukan masalah permukiman yang sulit untuk diselesaikan secara tuntas. Oleh karena itu sangat wajar jika pemerintah baik negara-negara maju maupun negara yang sedang berkembang memberikan perhatian terhadap masalah permukiman (Hadi Sabari Yunus, 1989 dalam Su Ritohardoyo, 2000: 1).

b. Batasan Permukiman

Kajian permukiman baik melalui penelitian maupun tulisan yang menekankan tinjauan permukiman dari berbagai matra, telah banyak dilakukan. Namun demikian kerancuan makna permukiman baik dalam ungkapan sehari-hari, media massa, forum pertemuan,

maupun dalam diskusi keilmuan, masih banyak dijumpai. Kerancuan makna berawal dari penggunaan istilah permukiman dan perumahan yang dianggap sama, padahal dari segi etimologis keduanya menunjukkan perbedaan yang kontras walaupun disadari bahwa makna kedua istilah ini memiliki kaitan sangat erat (Su Ritohardoyo, 2000: 3). Karenanya pemahaman makna permukiman dan perumahan secara tepat dan benar masih harus disosialisasikan oleh lembaga-lembaga pendidikan maupun penelitian.

Istilah *settlement* dalam literatur geografi mempunyai dua arti yang berbeda walaupun saling berkaitan, yakni permukiman mengacu pada arti kolonisasi di suatu daerah baru dengan proses pemindahan penduduk, dan permukiman mengacu pada arti kelompok-kelompok bangunan rumah tempat tinggal manusia yang dibedakan kedalam dukuh (dusun), desa, kota kecil dan kota besar (Hudson, 1970; Su Ritohardoyo, 2000). Menurut Su Ritohardoyo geografi di dalam studinya memasukkan lokasi, *site* (tapak), situasi, *dispersi* (persebaran), bentuk dan fungsi permukiman.

Batasan *Settlement* menurut Zee (1979) dalam Su Ritohardoyo (2000: 4) lebih menekankan dua kandungan makna yang berbeda yang dinyatakan sebagai berikut:

“The word settlement means the process whereby people become sedentary whithin an area; and the result of this process”.

Dalam hal ini kata *settlement* berarti proses dengan cara apa orang bertempat tinggal menetap dalam suatu wilayah dan berarti

hasil atau akibat dari proses tersebut. Dua arti *settlement* yang berbeda namun saling berkaitan, dimana arti pertama mengacu ke permukiman, yakni proses bagaimana orang bermukim atau bertempat tinggal, sedangkan arti yang kedua mengacu ke permukiman yakni tempat tinggal yang merupakan hasil proses orang menempati suatu wilayah.

Batasan lain dari permukiman secara khusus atau perumahan dikemukakan dalam pedoman Perencanaan Lingkungan Permukiman (Su Ritohardoyo, 2000: 5) yakni suatu tempat dimana terdapat rumah-rumah tempat tinggal penduduk atau salah satu sarana hunian yang sangat erat kaitannya dengan tata kehidupan masyarakat. Batasan ini kurang jelas karena jika terdapat salah satu saja dari hunian sudah dapat disebut perumahan. Namun batasan tersebut mengacu kepada kelompok rumah beserta sarana hunian atau fasilitas perumahan. Jadi, perumahan adalah suatu tempat dimana terdapat bangunan rumah tempat tinggal beserta fasilitasnya.

c. Pola Permukiman

Secara etimologis pola permukiman berasal dari dua kata yaitu pola dan permukiman. Pola (*pattern*) dapat diartikan sebagai susunan struktural, gambar, corak, kombinasi, sifat kecenderungan membentuk sesuatu yang taat atas dan bersifat khas (Depdikbud, 1988), dan dapat pula diartikan sebagai benda yang tersusun menurut sistem tertentu mengikuti kecenderungan bentuk tertentu. Pengertian

ini tampaknya hampir mirip dengan pengertian model atau susunan suatu benda. Pengertian pola permukiman (*settlement pattern*) sering dirancukan dengan pengertian pola persebaran permukiman. Dua pengertian tersebut pada dasarnya sangat berbeda, terutama jika ditinjau dari aspek bahasanya (Yunus, 1989 dalam Su Ritohardoyo, 2000: 45).

Pengertian pola permukiman dan persebaran (*dipersion*) permukiman mempunyai hubungan yang erat. Persebaran permukiman membicarakan dimana terdapat permukiman dan dimana tidak terdapat permukiman di suatu daerah. Dengan kata lain persebaran permukiman berbicara tentang lokasi permukiman. Disamping itu juga membahas cara terjadinya persebaran permukiman, serta faktor-faktor yang berpengaruh terhadap persebaran tersebut. Pola permukiman membicarakan sifat dari persebaran permukiman tersebut. Dengan kata lain pola permukiman secara umum merupakan susunan sifat persebaran permukiman dan sifat hubungan antara faktor-faktor yang menentukan terjadinya sifat persebaran permukaan tersebut.

Pola permukiman menurut Hudson (1970) dalam Su Ritohardoyo (2000: 47) secara garis besar dibedakan menjadi dua, yaitu, 1) pola permukiman mengelompok, dan 2) pola permukiman menyebar. Pola persebaran permukiman mengelompok tersusun dari dusun-dusun atau bangunan-bangunan rumah yang lebih kompak

dengan jarak tertentu, sedangkan pola persebaran permukiman menyebar terdiri dari dusun-dusun atau bangunan-bangunan rumah yang tersebar dengan jarak yang tidak tertentu.

d. Penentuan Lokasi Permukiman

Tempat tinggal merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia sehingga para penduduk mempunyai kriteria untuk memilih lokasi permukiman yang aman dan nyaman untuk dihuni. Mirhad (1983) dalam Eko Budiharjo (1992: 109) menyampaikan beberapa kriteria penting yang harus diperhatikan dalam suatu perencanaan pengembangan kawasan permukiman.

Mirhad mengklasifikasikannya menjadi empat segi yaitu:

- 1) Penentuan lokasi permukiman ditinjau dari segi teknis pelaksanaannya:
 - a) Mudah dikerjakan, dengan pengertian tidak banyak memerlukan pekerjaan gali dan urug (*cut & fill*) serta pembongkaran tonggak kayu dan tumbuhan.
 - b) Bukan merupakan daerah banjir, daerah gempa, daerah angin ribut dan daerah rayapan.
 - c) Mudah dicapai tanpa hambatan yang berarti
 - d) Kondisi tanah yang baik sehingga konstruksi bangunan dapat direncanakan dengan sistem yang semurah mungkin.
 - e) Mudah untuk mendapatkan sumber air bersih, listrik, dan pembuangan air limbah/kotoran/hujan yang lancar.

- f) Mudah dalam mendapatkan bahan bangunan
 - g) Mudah dalam mendapatkan tenaga kerja
- 2) Penentuan lokasi permukiman ditinjau dari segi tata guna lahan :
- Lahan yang secara ekonomis telah sukar untuk dikembangkan secara produktif, misalnya :
- a) Bukan daerah persawahan
 - b) Bukan daerah perkebunan yang baik
 - c) Bukan daerah usaha (pertokoan, perkantoran, dll)
- Tidak merusak bangunan yang telah ada, bahkan kalau mungkin dapat memperbaikinya. Sejauh mungkin dipertahankan tanah yang berfungsi sebagai reservoir air tanah dan penampung air hujan dan penahan instrusi air laut.
- 3) Penentuan lokasi permukiman ditinjau dari segi kesehatan dan kemudahan:
- a) Lokasi permukiman sebaiknya jauh dari lokasi pabrik-pabrik yang dapat menimbulkan polusi.
 - b) Lokasi permukiman sebaiknya tidak terganggu oleh kebisingan.
 - c) Lokasi dipilih adalah lokasi yang mudah untuk mendapat air minum.
 - d) Lokasi mudah dicapai dari tempat kerja para penghuninya.
- 4) Penentuan lokasi permukiamn ditinjau politis ekonomis:

- a) Mampu menciptakan kesempatan kerja dan usaha bagi masyarakat di lingkungan sekitarnya.
- b) Dapat menjadi contoh masyarakat sekelilingnya untuk membangun rumah dan lingkungan yang sehat, layak dan indah meskipun bahan bangunannya produk lokal.
- c) Mudah menjualnya, karena lokasi disukai oleh calon pembeli dan dapat memberikan keuntungan yang wajar bagi pembangun.

6. Kesesuaian Lahan Permukiman Aman

Kesesuaian lahan permukiman adalah penggambaran tingkat kecocokan sebidang lahan untuk suatu penggunaan tertentu (Santun Sitorus, 2004: 42). Evaluasi kesesuaian lahan mempunyai penekanan yang tepat yaitu termasuk mencari lokasi yang memiliki sifat-sifat positif dalam hubungannya dengan masalah tersebut. Pemilihan lahan yang sesuai untuk dijadikan lokasi permukiman sangat perlu. Evaluasi kesesuaian lahan untuk permukiman bertujuan untuk memperoleh lahan yang sesuai dan tepat sebagai lokasi-lokasi permukiman.

Permukiman aman adalah lokasi tempat tinggal warga yang aman dari bahaya erupsi Merapi, baik bahaya primer yaitu awan panas, maupun bahaya sekunder yaitu lahar dingin (berdasarkan Peta Kawasan Rawan Bencana yang dikeluarkan oleh BNPB). Data kondisi fisik yang digunakan untuk menentukan kesesuaian lahan ini adalah kemiringan

lereng, drainase permukaan, jarak terhadap jalan utama (aksesibilitas), jarak terhadap pusat perekonomian, penggunaan lahan, kedalaman air tanah dan tingkat keamanan dari sumber bencana. Data kondisi fisik yang dijadikan parameter adalah sebagai berikut :

a. Kemiringan Lahan

Kemiringan lahan dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi permukiman dikarenakan adanya pertimbangan ekonomi yakni biaya dalam pembangunannya, sebab pada lahan yang miring dibutuhkan pekerjaan gali dan urug untuk dapat meratakan tanah. Semakin miring suatu lahan, maka semakin jelek nilai kategorinya sebagai lokasi permukiman.

b. Drainase Permukaan

Drainase adalah kecepatan memindahkan air pada suatu bidang tanah, baik berupa limpasan air kedalaman tanah (M. Isa Darmawijaya, 1997:275). Drainase permukaan merupakan variabel fisik yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan pengembangan dan pembangunan permukiman. Semakin baik drainase permukaannya maka semakin lancar air permukaannya. Hal ini terkait dengan perencanaan sistem saluran pembuangan air atau limbah rumah tangga atau air buangan lainnya. Salah satu akibat jika drainase permukaan kurang baik maka akan memperbesar biaya pembangunan pada suatu lokasi permukiman.

c. Jarak terhadap Jalan Utama (Jangkauan)

Jalan merupakan infrastruktur transportasi yang berfungsi sebagai sarana penghubung antar wilayah. Jarak terhadap jalan utama merupakan salah satu parameter yang dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi permukiman. Jalan utama adalah jalan yang berfungsi sebagai penghubung antara suatu daerah menuju luar wilayah tersebut. Jarak terhadap jalan utama sangat berpengaruh terhadap kelancaran perkembangan dan pembangunan suatu wilayah. Dari data peta jaringan selanjutnya dibuat model jarak (*buffer*). Jarak yang diukur merupakan jarak fisik terhadap jalan utama. Jalan utama merupakan jalan negara yang mempunyai lebar minimal 5 meter.

d. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan adalah jenis kenampakan yang ada di permukaan bumi dan berkaitan erat dengan kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu. Penggunaan lahan merupakan segala bentuk campur tangan manusia baik secara permanen maupun siklis terhadap suatu bidang lahan untuk memenuhi kebutuhannya yang dalam pembagian klasifikasinya didasarkan atas fungsi lahan tersebut. Penentuan lokasi permukiman diarahkan pada pemanfaatan lahan yang masih berupa lahan kosong maupun lahan yang kurang produktif. Lokasi permukiman seharusnya tidak mengorbankan lahan-lahan pertanian yang produktif.

e. Kemudahan Mendapatkan Air

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok guna menjamin kelangsungan hidup manusia. Mudahnya mendapatkan air bersih untuk dikonsumsi oleh manusia sangat penting dalam menentukan perencanaan pembangunan kawasan permukiman baru. Air bersih didefinisikan sebagai air tanah yang dapat diperoleh manusia untuk kebutuhan mandi, cuci, kakus (MCK). Selain itu air tanah yang diperoleh juga dapat dikonsumsi untuk kebutuhan minum dan masak. Kemudahan mendapatkan air didefinisikan sebagai mudahnya dalam mendapatkan air tanah yang ada di lingkungan tempat tinggal mereka, melalui sumur-sumur gali yang ada. Kriteria kemudahan dalam mendapatkan air tersebut ditentukan berdasarkan peta kedalaman air tanah. Semakin dalam muka air tanah maka wilayah tersebut dapat dikategorikan sebagai daerah yang sangat sulit mendapatkan air.

f. Jarak terhadap Pusat Perekonomian

Pusat kegiatan perekonomian merupakan suatu kawasan yang berfungsi menopang kegiatan perekonomian suatu wilayah, seperti adanya pasar, pertokoan, pusat-pusat perbelanjaan dan perkantoran. Jarak terhadap pusat perekonomian merupakan salah satu parameter yang juga harus dipertimbangkan dalam penentuan lokasi permukiman. Karena menyangkut kemudahan dalam mendapat bahan-bahan kebutuhan pokok manusia, yang sangat penting bagi manusia untuk mempertahankan hidupnya. Peta ini diperoleh

melalui proses *buffering*, yang didasarkan pada peta pusat-pusat kegiatan perekonomian, diambil dengan cara mengukur jarak fisik permukiman terhadap pasar atau pertokoan.

g. Tingkat Keamanan dari Sumber Bencana

Menurut UU No 24 tahun 2007, definisi bencana 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.

Sumber bencana pada penelitian ini adalah erupsi Gunung Merapi. Bencana yang ditimbulkan dari erupsi Gunung Merapi dibagi menjadi dua yaitu bencana primer yang berupa awan panas dan bencana sekunder berupa lahar dingin.

7. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis atau *Geographic Information System* (GIS) adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografi atau dengan kata lain suatu SIG adalah suatu sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk menangani data yang bereferensi keruangan

(spasial) bersamaan dengan seperangkat operasi kerja (Baba Barus dan Wiradisastra, 2000: 7).

Sistem Informasi Geografis merupakan gabungan dari tiga unsur pokok, yaitu sistem, informasi, dan geografis. Berdasarkan ketiga unsur pokok tersebut, maka SIG merupakan salah satu sistem informasi dengan tambahan unsur Geografis (Eddy Prahasta, 2002: 49).

BAKOSURTANAL menjabarkan SIG sebagai kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi, dan personel yang didesain untuk memperoleh, menyimpan, memperbaiki, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografi (Eko Budiyanto, 2005: 02).

Kesamaan fungsi dasar pengolahan citra digital dan SIG untuk memberikan data spasial baru melalui sederetan prosedur yang pada umumnya berbasis komputer, hal ini menjadi salahsatu keunggulan untuk memadukan kedua teknologi ini. Pemanfaatan keunggulan data penginderaan jauh dan keunggulan pengolahannya, SIG diharapkan mampu menghasilkan sejumlah masukan yang akurat sehingga dapat diperoleh keputusan yang handal dan bersesuaian dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Penggunaan teknologi ini akan membantu memahamkan bagaimana memanfaatkan dan mengelola sumberdaya di sekitar secara optimal. Keunggulan SIG yang utama diantaranya adalah kemampuan manipulasi dan analisis data spasial dengan mengaitkan

data atau informasi atribut untuk menyatukan data yang berbeda kedalam suatu analisis tunggal.

a. Subsistem Sistem Informasi Geografis

Sesuai dengan definisi-definisinya maka subsistem SIG menurut Eddy Prahasta (2002: 56) terdiri dari:

1) Data input

Subsistem ini bertugas mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber, juga mengkonversi atau mentranformasi format data asli ke dalam format SIG.

2) Data output

Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluru atau sebagian data, baik dalam *soft copy* maupun *hard copy* dalam bentuk tabel, peta dan grafik.

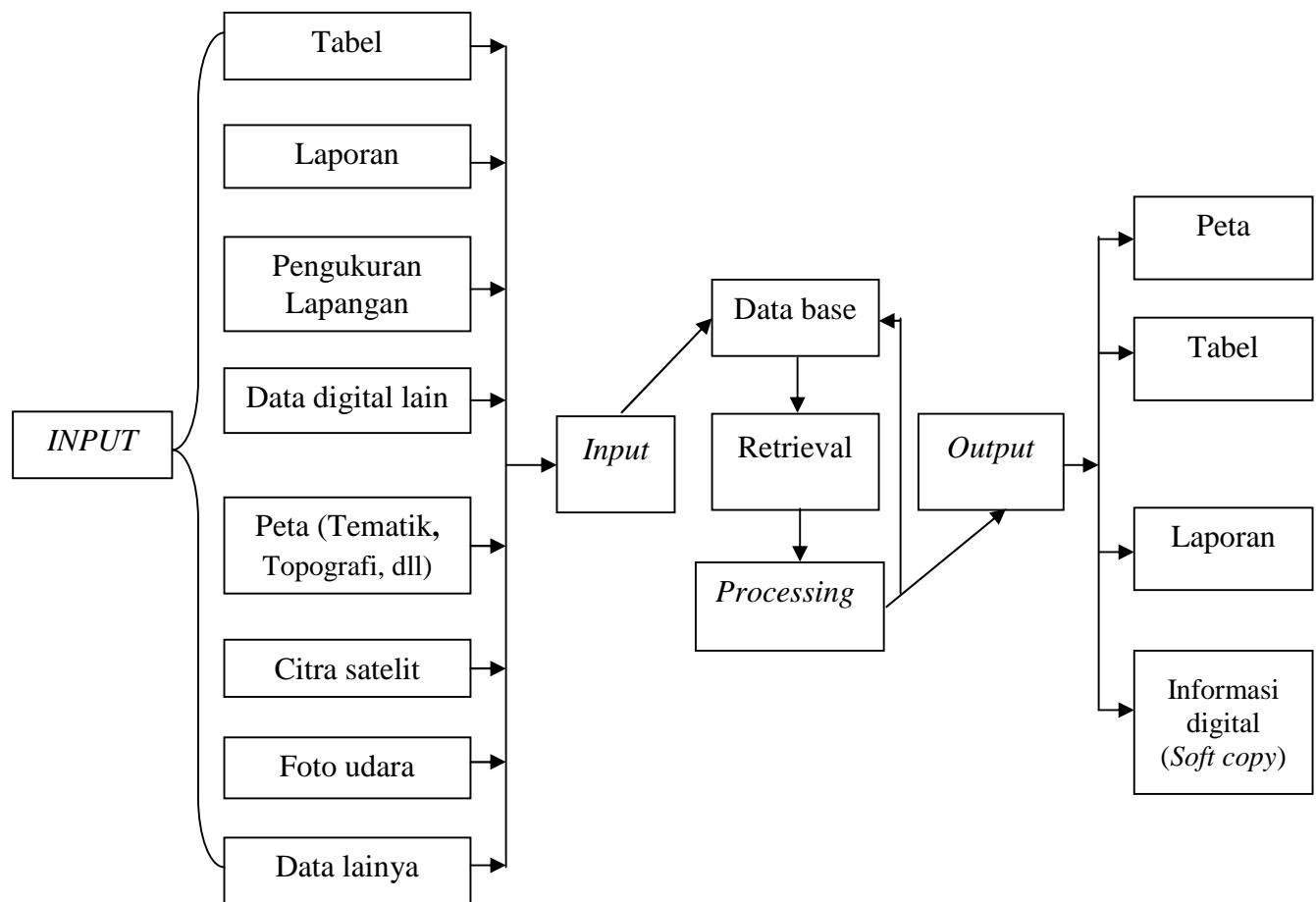
3) Data *management*

4) Subsistem ini mengorganisasikan data spasial maupun atribut ke dalam sebuah sistem basis data sehingga data spasial tersebut mudah dicari, di *up-date*, dan di-*edit*.

5) Data manipulasi dan analisis

6) Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dihasilkan SIG, juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diinginkan.

7) Jika subsistem SIG ini diperjelas berdasarkan uraian jenis masukan, proses dan jenis keluaran yang ada di dalamnya, maka subsistem SIG juga dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Uraian subsistem-subsistem SIG
(Sumber: Eddy Prahasta, 2005: 57)

b. Komponen Sistem Informasi Geografis

Komponen utama SIG dapat dibagi kedalam empat komponen utama, yaitu:

1) Perangkat Keras

Perangkat keras SIG memiliki pengertian perangkat-perangkat fisik yang digunakan oleh sistem komputer. Perangkat keras SIG berupa *digitizer*, *scanner*, *Central Procesing Unit (CPU)*, *hard-disk*, dan lain-lain.

2) Perangkat Lunak

Perangkat lunak khusus aplikasi SIG digunakan untuk melaksanakan tugas-tugas SIG. Perangkat lunak SIG berupa *ArcView*, *Idrisi*, *ARC/INFO*, *ILWIS*, *MapInfo*, dan lain-lain.

3) Data dan Informasi Geografi

SIG mengumpulkan dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara langsung dengan cara meng-*import*-nya dari perangkat-perangkat lunak SIG yang lain maupun secara langsung dengan cara mendigitasi data spasialnya dari peta dan masukan data atributnya dari tabel-tabel dan laporan.

4) Manajemen

Organisasi manajemen merupakan sumberdaya manusia atau *brainware*, termasuk pengguna. Suatu proyek SIG akan berhasil jika di-*manage* dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang yang memiliki keahlian yang tepat (Eddy Prahasta, 2002: 58).

c. Analisis data Sistem Informasi Geografis

Analisis SIG dapat dikenali dari fungsi-fungsi analisis yang dapat dilakukan. Secara umum terdapat dua fungsi analisis, yakni

analisis atribut dan fungsi analisis spasial (Eddy Prahasta, 2001:73-76).

- 1) Fungsi analisis data atribut terdiri dari operasi dasar sistem pengolahan basis data (DBMS) dan perluasannya.
 - a) Operasi basisdata mencakup:
 - (1) Membuat basis data baru (*create databased*).
 - (2) Menghapus basis data (*drop databased*).
 - (3) Membuat tabel basis data (*create table*).
 - (4) Menghapus tabel basis data (*drop table*).
 - (5) Mengisi dan menyisipkan data (*record*) ke dalam tabel (*insert*).
 - (6) Mengubah dan mengedit data yang terdapat di dalam tabel basisdata (*update, edit*).
 - (7) Menghapus data dari tabel (*pack*)
 - (8) Membuat indeks untuk setiap tabel basisdata
 - b) Perluasan operasi basisdata
 - (1) Membaca dan menulis basisdata dalam sistem basisdata yang lain (*export dan import*).
 - (2) Dapat berkomunikasi dengan basisidata yang lain (misalnya dengan menggunakan *driver ODBC*)
 - (3) Dapat menggunakan basisdata standard SQL (*structured query language*).

- (4) Operasi-operasi atau fungsi analisis lain yang sudah rutin digunakan didalam sistem basisdata.
- 2) Fungsi analisis spasial diantaranya adalah:
- Klasifikasi (*reclassify*)
Fungsi ini mengklasifikasikan atau mengklasifikasikan kembali suatu data spasial atau atribut menjadi data spasial yang baru dengan menggunakan kriteria tertentu.
 - Jaringan (*network*)
Fungsi ini merujuk data spasial titik-titik (*point*) atau garis-garis (*lines*) sebagai suatu jaringan yang tak terpisahkan.
 - Tumpang susun (*overlay*)
Fungsi ini menghasilkan data spasial baru dari minimal dua data spasial yang menjadi masukannya, yaitu dengan cara menumpangsusunkannya.
 - Buffering*
Fungsi ini akan menghasilkan data spasial baru yang berbentuk poligon atau zone dengan jarak tertentu dari data spasial yang menjadi masukannya. Data spasial titik akan menghasilkan data spasial baru yang berupa lingkaran-lingkaran yang mengelilingi titik-titik pusatnya. Untuk data spasial garis akan menghasilkan data spasial baru yang berupa poligon-poligon yang melingkupi garis.

e) Pengolahan citra digital (*digital image processing*)

Fungsi ini dimiliki data raster, analisis terdiri dari banyak sub-sub fungsi analisis pengolahan citra digital.

Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan adalah pada pada penelitian ini meneliti daerah mana saja yang merupakan daerah yang sesuai dan aman untuk dijadikan permukiman pasca erupsi Gunung Merapi tahun 2010 berdasarkan peta kawasan rawan bencana yang dikeluarkan oleh BNPB tahun 2010.

C. Kerangka Berpikir

Gunung Merapi merupakan salah satu gunung teraktif di dunia. Pada tahun 2010 merupakan erupsi terbesar sejak tahun 1872 dan menimbulkan dampak, salah satunya adalah kerusakan lahan permukiman akibat terjangan awan panas dan timbunan material yang dimuntahkan Gunung Merapi.

Kecamatan Cangkringan merupakan wilayah terkena dampak langsung erupsi Merapi dan sebagian besar wilayahnya berada dalam zona kawasan rawan bencana (KRB). Sebanyak 2.339 unit rumah di Kecamatan Cangkringan mengalami kerusakan.

Badan Geologi Kementerian ESDM merekomendasikan tidak diperkenankan adanya permukiman tetap di Kecamatan Cangkringan, karena dikhawatirkan akan terkena dampak langsung erupsi Merapi yang akan datang. Atas rekomendasi tersebut, pemerintah daerah merencanakan relokasi warga Kecamatan Cangkringan yang terkena dampak langsung erupsi Merapi tahun 2010.

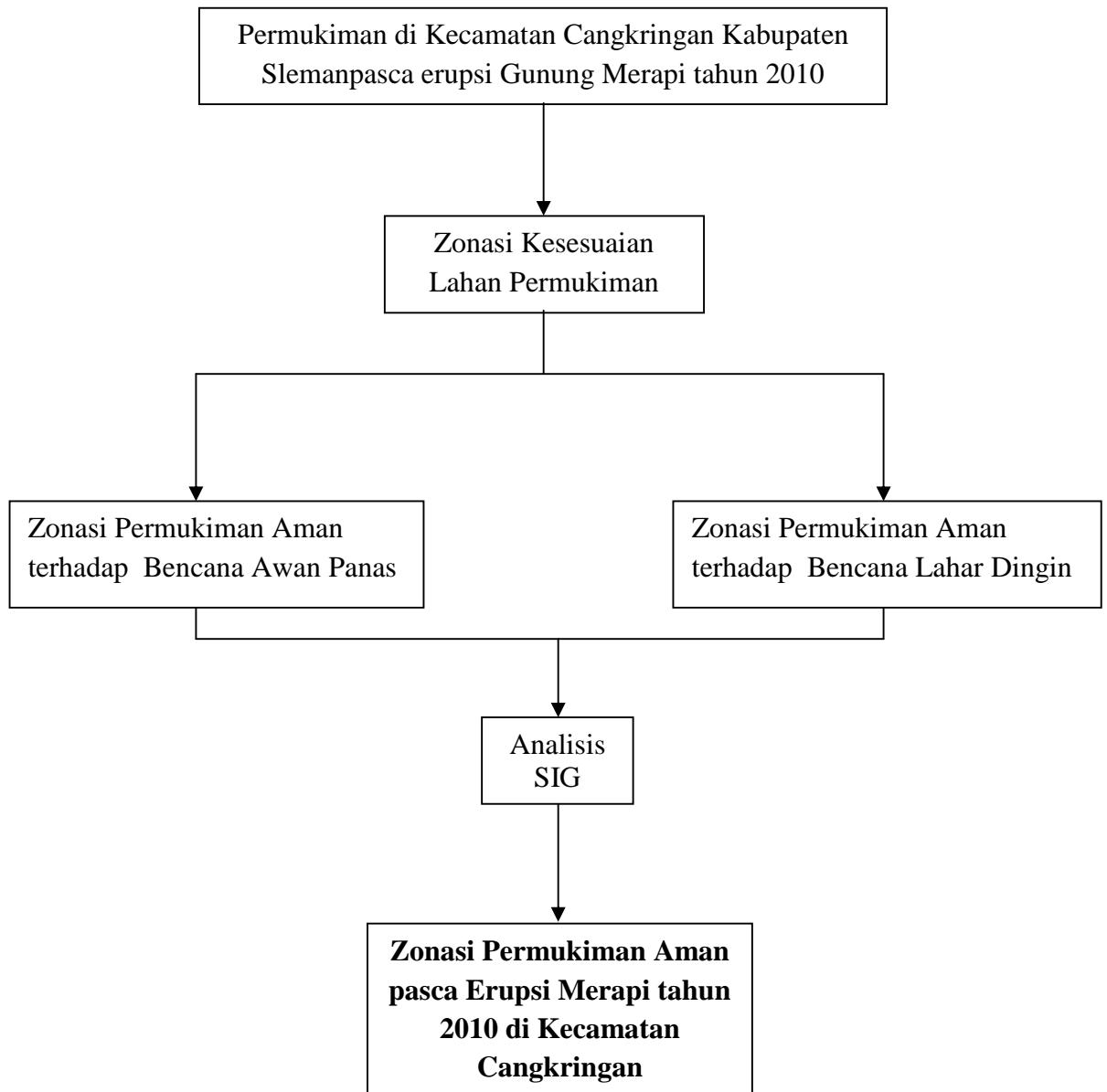
Upaya pemerintah daerah untuk merelokasi warga harus direncanakan secara matang. Perencanaan relokasi memerlukan zonasi permukiman aman

pasca erupsi Merapi tahun 2010 mengingat Kecamatan Cangkringan berada dalam zona kawasan rawan bencana. Zonasi permukiman tersebut memerlukan parameter-parameter yang sesuai untuk permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010. Zonasi dilakukan tanpa harus merubah aspek-aspek yang sudah ada.

Sumber bencana pada penelitian ini adalah erupsi Gunung Merapi. Bencana yang ditimbulkan dari erupsi Gunung Merapi dibagi menjadi dua yaitu bencana primer yang berupa awan panas dan bencana sekunder berupa lahar dingin. Dalam menzonasi permukiman aman dibagi menjadi dua, yaitu zonasi permukiman aman dari bahaya primer yang berupa awan panas dan zonasi permukiman aman dari bahaya sekunder yang berupa lahar dingin.

Zonasi permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010 membutuhkan suatu ketepatan dan ketelitian yang sangat tinggi sehingga sangat membutuhkan perhitungan dan alat yang tepat. Dalam zonasi permukimana aman pasca erupsi Merapi tahun 2010 di Kecamatan Cangkringan yang dilakukan oleh peneliti menggunakan sistem informasi geografis. Nantinya diperoleh suatu model tentang zonasi permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010 di Kecamatan Cangkringan yang tepat.

Diagram alir kerangka berpikir digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2. Skema Kerangka Berpikir

B. Penelitian Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini akan dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Penelitian Relevan

Nama Peneliti (Tahun)	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Muhammad Zamal Nasution (2004)	Kajian Permukiman di Kawasan Rawan Bencana Gunung Merapi (Kasus di Dusun Turgo Kecamatan Pakem Kabupaten Sleman)	Untuk mengetahui persepsi penduduk terhadap lingkungan permukiman di kawasan rawan bencana Gunung Merapi dan bentuk-bentuk adaptasi mereka selama bermukim	Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan metode survey	<ul style="list-style-type: none"> - Persepsi terhadap lingkungan permukiman di pengaruhi oleh dampak positif dan dampak negatif dari adanya Gunung Merapi yang terjadi sewaktu-waktu - Bentuk adaptasi penduduk di kawasan rawan bencana meliputi: adaptasi permukiman, adaptasi pertanian, adaptasi peternakan dan adaptasi sosial.
Eko Eriyanto (2007)	Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Zonasi Kawasan Wisata di Kabupaten Wonosobo	Untuk mengetahui zonasi kawasan pariwisata Kabupaten Wonosobo	Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan analisis sistem informasi geografis	Zonasi kawasan pariwisata wilayah Kabupaten Wonosobo dibagi menjadi delapan (VIII) zona.
Yanuar Ibnu Hanif (2010)	Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi untuk Evaluasi Kesesuaian Lahan Permukiman di Kota Magelang	<ul style="list-style-type: none"> - untuk mengetahui sebaran tingkat kesesuaian lahan permukiman di Kota Magelang - untuk mengetahui sebaran lahan yang sesuai untuk permukiman yang disesuaikan dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang telah disusun oleh Pemerintah Kota Magelang. 	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan analisis sistem informasi geografis 	<ul style="list-style-type: none"> - Sebaran tingkat kesesuaian lahan permukiman di Kota magelang - Kriteria lahan yang sesuai untuk permukiman baru di Kota Magelang

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian adalah rancangan yang disusun sedemikian rupa sehingga diperoleh jawaban pertanyaan dalam penelitian. Desain penelitian merupakan jenis dan corak penelitian (Tatang M. Amrin, 1995: 108). Menurut Pabundu Tika (2002: 12) desain penelitian adalah suatu tata cara mengumpulkan, mengelola dan menganalisis secara sistematis dan terarah agar penelitian dapat dilaksanakan secara efisien dan efektif sesuai dengan tujuannya.

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif yaitu untuk mengungkap suatu fenomena keadaan alam untuk dikembangkan sebagai daerah permukiman aman bagi warga di Kecamatan Cangkringan. Dalam mendeskripsikan dan mengungkapkan fenomena yang ada di lapangan peneliti menggunakan sistem informasi geografis.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jenis data sekunder yaitu data yang diperoleh dari instansi-instansi terkait.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah di Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Waktu penelitian ini yaitu pada bulan Maret 2012.

DAMDADJADKADKAD

C. Variabel Penelitian

Variabel merupakan obyek yang akan diteliti atau titik perhatian suatu penelitian (Suharsimi Arikunto, 2002: 1997). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel penelitian atau obyek penelitian adalah kriteria daerah yang aman untuk permukiman. Adapun faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kriteria daerah yang aman untuk permukiman dalam penelitian ini adalah:

1. Kemiringan lahan
2. Drainase permukaan
3. Jarak terhadap jalan utama (jangkauan)
4. Penggunaan lahan
5. Kemudahan mendapatkan air
6. Jarak terhadap pusat perekonomian
7. Tingkat keamanan dari bencana

D. Definisi Operasional

Dalam penelitian ini dapat dijelaskan definisi operasionalnya, sebagai berikut:

1. Kemiringan lahan

Kemiringan lahan dinyatakan dalam derajat ($^{\circ}$) atau persen (%).

Dua titik yang berjarak horizontal 100 meter yang mempunyai selisih tinggi 10 meter membentuk lereng 10 persen. Kecuraman lereng 100 persen sama dengan kecuraman 45 derajat (Sitanala Arsyad 2010 : 117).

2. Drainase permukaan

Drainase adalah kecepatan memindahkan air dalam suatu bidang tanah baik berupa limpasan air permukaan maupun sebagai peresapan air ke dalam tanah (Isa Darmawijaya. M, 1997: 275).

3. Jarak terhadap jalan utama (Jangkauan)

Jarak terhadap jalan utama yaitu jarak suatu lokasi terhadap jalan yang melayani lalu lintas tinggi antara kota-kota penting (Prima Widayani, 2001 dalam Yanuar Ibnu Hanif 2010: 41). Proses pencarian jalan terhadap jalan utama dilakukan dengan menetapkan jalan utama yang ada di Kecamatan Cangkringan selanjutnya dilakukan proses *buffering*.

4. Penggunaan lahan

Penggunaan lahan adalah bentuk pemanfaatan lahan dari kegiatan manusia terhadap lahan, termasuk keadaan alami yang belum terpengaruh oleh kegiatan manusia (Karmono Mangunsukardjo, 1985 dalam Yanuar Ibnu Hanif 2010: 40).

5. Kemudahan mendapatkan air

Kemudahan mendapatkan air yaitu dimana penduduk dengan kesulitan rendah untuk memperoleh air untuk konsumsi dalam kehidupan sehari-hari terutama kemudahan dalam memperoleh air tanah yang biasanya diperoleh melalui sumur-sumur gali dengan kedalaman kurang dari 15 m.

6. Jarak terhadap pusat perekonomian

Jarak terhadap pusat perekonomian yaitu jarak geografis suatu lokasi terhadap pusat kegiatan ekonomi. Dalam hal ini pusat-pusat kegiatan ekonomi tersebut meliputi pasar dan pusat pertokoan, perbelanjaan dan perkantoran (Moch Najib, 2001 dalam Yanuar Ibnu Hanif 2010: 41). Proses pencarian data jarak terhadap pusat perekonomian di Kecamatan Cangkringan dimulai dengan proses observasi terhadap kawasan perekonomian di Kecamatan cangkringan kemudian dilakukan *buffering*.

7. Tingkat keamanan dari Bencana

Bencana 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.

Sumber bencana pada penelitian ini adalah erupsi Gunung Merapi. Bencana yang ditimbulkan dari erupsi Gunung Merapi dibagi menjadi dua yaitu bencana primer yang berupa awan panas dan bencana sekunder berupa lahar dingin. Dalam hal ini tingkat keamanan dari sumber bencana juga dibagi menjadi tiga yaitu daerah yang tidak aman dari sumber bencana, daerah yang kurang aman dari sumber bencana dan daerah yang aman dari sumber bencana. Daerah yang tidak aman dari sumber bencana merupakan daerah yang dilalui awan panas dan aliran

lahar atau termasuk dalam Kawasan Rawan Bencana (KRB) III dan KRB II. Daerah kurang aman adalah daerah hanya dilalui lahar dingin atau termasuk dalam KRB I. Daerah yang aman dari sumber bencana merupakan daerah yang tidak dilalui awan panas dan lahar dingin atau berada di luar KRB III, KRB II, maupun KRB I.

E. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Suharsimi A, 2006:130). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh unit lahan yang ada di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam pengambilan atau pengumpulan data pada penelitian ini adalah dokumentasi. Dokumentasi adalah teknik dalam mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda, dan sebagainya (Suharsimi Arikunto, 2002:206). Dokumentasi digunakan dalam penelitian ini sebagai teknik dalam mencari dan mencatat mengenai variabel atau obyek yang diteliti. Dengan metode ini dapat diperoleh data sekunder berupa peta-peta.

G. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Seperangkat komputer
- b. Software GIS (Arc View 3.3)
- c. Printer

2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- a. Peta administrasi Kecamatan Cangkringan
- b. Peta kemiringan lereng Kecamatan Cangkringan
- c. Peta Drainase
- d. Peta penggunaan lahan Kecamatan Cangkringan
- e. Peta tanah Kecamatan Cangkringan
- f. Peta Kontur Air Tanah Kecamatan Cangkringan
- g. Peta Titik Pengukuran Air Tanah Kecamatan Cangkringan
- h. Peta Jaringan jalan
- i. Peta Kawasan Rawan Bencana (KRB) Merapi tahun 2010
- j. Peta Sebaran Awan Panas erupsi Merapi tahun 2010
- k. Peta Aliran Lahar Dingin erupsi Merapi tahun 2010

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisa data adalah proses penyederhanaan data ke dalam bentuk yang lebih mudah dibaca dan diinterpretasi (Masri Singarimbun,

1989: 263). Teknik analisa data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dan sistem informasi geografis. Teknik pengolahan dan analisis data yang digunakan adalah teknik pengharkatan (*scoring*). Setiap parameter yang digunakan untuk zonasi permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010 mempunyai tiga kelas yang menunjukkan tingkat kesesuaianya kecuali parameter jarak terhadap jalan utama dan jarak terhadap pusat perekonomian yang mempunyai empat kelas. Kelas yang paling aman untuk permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010 di beri nilai 3 (tiga) dan kelas yang tidak sesuai di beri nilai 1 (satu). Semakin tinggi skor yang diperoleh maka semakin aman untuk permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010.

Teknik informasi geografis yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *overlay* dan *buffering*. Sebelum data di *overlay* data terlebih dahulu di analisis menggunakan sistem pengharkatan atau skoran. *Overlay* adalah menganalisis dan mengintegrasikan dua atau lebih data spasial yang berbeda sehingga menghasilkan informasi yang diinginkan. Teknik ini pada dasarnya melakukan penelitian digital atas skor/pengharkatan pada suatu bobot yang diberikan pada suatu kasus tertentu (Eko Budiyanto, 2004: 22). *Buffer* adalah daerah yang ada di sekeliling objek tertentu. Metode *buffer* sering digunakan sebagai alat analisis seperti dalam kasus pelebaran jalan, pembuatan jaringan pipa, analisis dampak sebuah fenomena, dan lain-lain (Eko Budiyanto, 2004: 61).

Pengolahan dan analisis data pada penelitian ini meliputi tahap-tahap:

1. Pengharkatan zona permukiman aman

Pengharkatan adalah pemberian skor yang didasarkan pada logika besar kecilnya tingkatan pengaruh dari kelas-kelas pada tiap aspek penting untuk penentuan zonasi permukiman aman. Pengharkatan ini bertujuan untuk menilai tingkat kesesuaian lahan untuk zonasi permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010. Adapun pengharkatan pada masing-masing parameter yang digunakan untuk menentukan lokasi yang sesuai untuk permukiman aman adalah sebagai berikut:

a. Kemiringan Lahan

Kemiringan lahan merupakan salah satu parameter untuk permukiman. Kemiringan lahan dipertimbangkan dalam memilih lokasi permukiman karena pertimbangan biaya dalam proses pembangunannya sebab pada lahan yang cekung dibutuhkan pekerjaan gali dan urug (*cut and fill*) untuk dapat meratakan lahan. Selain itu kemiringan lahan ini berpengaruh terhadap keamanan bangunan yaitu bahaya akan ancaman tanah longsor. Semakin miring medan, semakin jelek kategorinya untuk lokasi permukiman. Tingkat kemiringan lahan (kelerengan) yang baik untuk mendirikan bangunan (permukiman) adalah lahan datar dengan tingkat kemiringan $>15\%$, sedangkan $15\%-25\%$ masuk dalam kategori sedang untuk pendirian bangunan. Untuk lahan dengan kemiringan

25,01%-40% tremasuk dalam kategori jelek untuk pendirian bangunan dan kemiringan 40% ke atas tidak sesuai untuk pendirian bangunan. Adapun kelas, kriteria dan harkat kemiringan lahan untuk lokasi permukiman yang kan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

Tabel 3. Kelas kemiringan lahan

Kelas	Kriteria		Harkat
	Kemiringan lahan	Sudut lereng (%)	
Baik	Datar hampir landai	< 15	3
Sedang	Landai	15-25	2
Jelek	Miring	> 25,01	1

Sumber: Van Zuidam (1979) dengan modifikasi

b. Drainase Permukaan

Drainase permukaan suatu kawasan perlu diperhitungkan dalam perencanaan permukiman sebab berkaitan erat dengan sistem pembuangan atau saluran pembuangan limbah cair rumah tangga, kondisi pengaturan yang mempengaruhi keawetan bangunan dan kondisi air tanah. Drainase diperoleh dengan cara tumpang susun peta kemiringan lahan dan penggunaan lahan.

Semakin lancar air mengalir semakin tinggi tingkat pengatusan tanahnya harkat yang diberikan semakin besar dan sebaliknya semakin sulit pengatusan air pada bidang permukaan tanah maka menandakan sistem pengatusan air oleh tanah tidak berjalan dengan baik, ditandai dengan banyaknya genangan-genangan air pada

permukaan tanah. Adapun perharkatannya dapat dilihat pada Tabel 4. Kelas drainase.

Tabel 4. Kelas drainase

Kelas	Kriteria	Harkat
Baik	Cepat	3
Sedang	Sedang	2
Jelek	Lambat	1

Sumber: Sitanala Arsyad, 2010

c. Jarak terhadap jalan utama

Jarak lokasi permukiman dengan jalan utama sangat penting. Kemudahan menjangkau jalan utama akan mempermudah akses wilayah tersebut untuk keluar. Keterjangkauan ini meningkatkan kemampuan suatu wilayah berinteraksi dengan wilayah lain dan kesempatan untuk berkembang. Jarak yang diukur merupakan jarak fisik terhadap jalan utama. Semakin dekat jarak permukiman dengan jalan utama, maka pemberian harkatnya semakin tinggi dan sebaliknya. Untuk pengharkatan dapat dilihat Tabel 5

Tabel 5. Kelas jarak terhadap jalan utama

Kelas	Kriteria		Harkat
	Jangkauan	Jarak (meter)	
Baik	Dekat	≤ 250	3
Cukup baik	Sedang	250,01-500	2
Jelek	Jauh	500,01-750	1
Sangat jelek	Sangat jauh	$\geq 750,01$	1

Sumber: Krisna Meiyanti (1995) dengan modifikasi

d. Penggunaan lahan

Informasi mengenai penggunaan lahan sangatlah penting untuk perencanaan penggunaan lahan pada masa yang akan datang. Hal ini mengingat adanya berbagai penggunaan lahan yang tidak dapat dimanfaatkan/diubah sesuai dengan kesesuaian lahannya. Penentuan lokasi permukiman diarahkan pada daerah pemanfaatan lahan kosong maupun lahan-lahan yang kurang produktif. Lokasi permukiman seharusnya tidak mengorbankan lahan-lahan pertanian yang masih produktif kawasan lindung dan kawasan terbangun. Pengharkatan didasarkan pada logika yaitu pemanfaatan lahan yang memungkinkan untuk diubah sebagai lokasi permukiman diberi harkat besar dan sebaliknya lahan yang tidak memungkinkan dibangun lokasi permukiman diberi harkat kecil. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 6. Kelas penggunaan lahan, di bawah ini:

Tabel 6. Kelas penggunaan lahan untuk permukiman

Kelas	Kriteria	Harkat
Baik	Lahan tidak produktif, tegalan, semak belukar	3
Sedang	Sawah, kebun campuran, perkebunan	2
Jelek	Hutan, permukiman, lapangan, lahan kritis	1

Sumber: Krisna Meiyanti (1995) dengan modifikasi

e. Kemudahan mendapatkan air

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia. Air tanah secara kualitatif labih baik daripada air permukaan bagi permukiman. Kemudahan memperoleh

air ini dapat dilihat dari kedalaman muka air tanah. Semakin dalam muka air tanah maka akan menjadi semakin sulit dalam memperoleh air, sehingga harkat yang diberikan juga semakin kecil, demikian pula dengan kebalikannya. Adapun pengharkatannya dapat dilihat pada Tabel 7. berikut ini :

Tabel 7. Kelas Kemudahan Mendapatkan Air

Kelas	Kriteria kemudahan mendapatkan air (m)	Harkat
Mudah	≤ 10	3
Sedang	10,01-15	2
Sulit	$\geq 15,01$	1

Sumber: J De Clara & L F Koplleman (1989) dalam Sumarwan dengan modifikasi

f. Jarak terhadap pusat perekonomian

Pertimbangan dimasukkannya jarak permukiman terhadap pusat kegiatan perekonomian terutama pasar dan pertokoan sebagai parameter adalah mengacu pada pemenuhan kebutuhan hidup manusia, yang berupa kebutuhan akan bahan-bahan pangan dan kebutuhan harian lainnya. Karena semakin dekat jarak permukiman dengan kawasan perekonomian akan mendukung kenyamanan dan kemudahan dalam memperoleh kebutuhan hidup sehari-hari. Semakin dekat jarak permukiman terhadap pusat pusat kegiatan perekonomian, maka harkat yang diberikan adalah yang besar dan sebaliknya semakin jauh lokasi permukiman terhadap pusat kegiatan ekonomi maka harkat yang diberikan semakin kecil. Adapun pengharkatannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 8. Kelas Jarak terhadap Pusat Perekonomian

Kelas	Kriteria		Harkat
	Jangkauan	Jarak (meter)	
Baik	Dekat	≤ 500	3
Cukup Baik	Sedang	500,01-1000	2
Jelek	Jauh	1000,01-1500	1
Sangat Jelek	Sangat Jauh	$\geq 1500,01$	1

Sumber: Krisna Meiyanti (1995) dengan modifikasi

g. Tingkat Keamanan dari Sumber Bencana

Jarak lokasi permukiman dengan sumber bencana yaitu erupsi Gunung Merapi sangat berkaitan dengan aman tidaknya suatu lokasi permukiman. Bila lokasi permukiman tidak terpengaruh secara langsung oleh sumber bencana maka lokasi tersebut aman sebagai lokasi permukiman, namun jika lokasi permukiman tersebut terpengaruh secara langsung oleh bencana maka lokasi tersebut tidak aman untuk lokasi permukiman penduduk. Adapun pengharkatannya dapat dilihat pada Tabel 9. Jarak terhadap sumber bencana.

Tabel 9. Kelas Keamanan terhadap Sumber Bencana

Kelas	Kriteria Keamanan Terhadap Sumber Bencana	Harkat
Baik/Aman	Tidak terpengaruh secara langsung	3
Sedang/kurang aman	Terpengaruh oleh lahar dingin (KRB I)	2
Jelek/Tidak Aman	Terpengaruh secara langsung oleh bencana erupsi (KRB III dan KRB II)	1

Sumber: Renaksi Merapi (2010)

2. Penentuan Kelas Zona Permukiman Aman

Dalam melakukan pengolahan data menggunakan SIG. Langkah pertama dengan cara mengonversikan data masukan menjadi data digital. Kemudian menggunakan perangkat lunak (*software*) dari aplikasi SIG yaitu *Arc View* versi 3.3. Penentuan kelas kesesuaian lahan zonasi permukiman aman menggunakan metode berjenjang tertimbang. Setiap parameter diberi bobot sesuai dengan tingkat pengaruhnya terhadap kesesuaian lahan untuk permukiman aman. Parameter yang memiliki pengaruh tinggi terhadap permukiman aman diberi bobot 3 (tiga), parameter yang memiliki pengaruh sedang diberi bobot 2 (dua) sedangkan parameter yang memiliki tingkat pengaruh rendah diberi bobot 1 (satu). Pada penelitian ini parameter yang diberi bobot 3 atau yang memiliki pengaruh tinggi yaitu tingkat kemanan terhadap ancaman bencana. Hal ini karena penelitian ini menitikberatkan pada tingkat keamanan suatu wilayah permukiman dari ancaman bencana erupsi Merapi tahun 2010, sehingga warga di Kecamatan Cangkringan bisa aman dalam bertempat tinggal.

Parameter yang diberi bobot 2 yaitu parameter kemiringan lahan, kemudahan mendapatkan air, dan jarak terhadap jalan utama. Kemiringan lahan dan kemudahan mendapatkan air berpengaruh terhadap kesesuaian lahan untuk permukiman, sedangkan jarak jalan utama berpengaruh terhadap kemudahan evakuasi warga di Kecamatan Cangkringan jika erupsi Merapi terjadi kembali. Sedangkan parameter

yang diberi bobot 1 yaitu drainase, penggunaan lahan dan jarak permukiman terhadap pusat perekonomian.

Berikut ini merupakan tabel pemberian bobot pada setiap parameter yang digunakan dalam penentuan kesesuaian lahan untuk zonasi permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010.

Tabel 10. Pemberian Bobot Setiap Parameter Zonasi Permukiman Aman

No.	Parameter	Bobot	Harkat		
			1	2	3
1.	Kemiringan lahan	2	2	4	6
2.	Drainase	1	1	2	3
3.	Penggunaan lahan	1	1	2	3
4.	Kemudahan mendapatkan air	2	2	4	6
5.	Jarak terhadap pusat perekonomian	1	1	2	3
6.	Jarak terhadap jalan utama	2	2	4	6
7.	Jarak terhadap sumber bencana	3	3	6	9
Jumlah		12	12	24	36

Sumber: Hasil penjumlahan skor

Hasil penjumlahan tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan kelas klasifikasi kesesuaian lahan yang ditentukan dengan menggunakan rumus sbb:

$$K_i = \frac{\text{Harkat Total Tertinggi} - \text{Harkat Total Terendah}}{\text{Jumlah kelas yang dikehendaki}}$$

$$K_i = \frac{36 - 12}{3}$$

$$K_i = \frac{24}{3}$$

$$K_i = 8$$

Nilai interval yang diperoleh adalah 8, sedangkan jumlah kelas yang dikehendaki adalah 3. Berdasarkan nilai interval tersebut maka kelas-kelas kesesuaian lahan untuk lokasi permukiman baru dibagi berdasarkan nilai interval tersebut. Kriteria kelas kesesuaian lahan untuk zonasi permukiman yang aman yang akan dipergunakan untuk permukiman di Kecamatan Cangkringan dapat dilihat pada Tabel.11 berikut ini :

Tabel.11 Kelas dan kriteria kesesuaian lahan untuk permukiman

Kelas	Kriteria	Nilai	Keterangan
I	Sesuai	28-36	Lahan tidak memiliki pembatas untuk lokasi permukiman
II	Cukup Sesuai	20-27	Lahan dengan kondisi sesuai untuk lahan permukiman dengan memiliki sedikit pembatas sampai agak berat, tapi masih memungkinkan untuk diatasi
III	Tidak Sesuai	12-20	Lahan dengan kondisi tidak sesuai untuk permukiman dan memiliki faktor pembatas yang berat sampai sangat berat untuk permukiman

3. Tahap pelaksanaan

a. Pengumpulan data

Tahap pengumpulan data merupakan tahap untuk mencari data yang telah ada di berbagai instansi pemerintah di Kabupaten Sleman. Data yang diperlukan terdapat di BAPPEDA Kabupaten Sleman, Kecamatan Cangkringan dan BPS Kabupaten Sleman.

b. Pengolahan dan pemrosesan data

Data yang sudah diperoleh baik dari lapangan maupun dari instansi ini diolah menggunakan analisis sistem informasi geografis yaitu menggunakan *Arc View 3.3*.

c. Editing data

Editing dilakukan pada peta tematik yang dibuat dari hasil digitasi.

d. *Overlay*

e. *Buffering*

f. Pembuatan peta zonasi permukiman aman pasca erupsi Gunung Merapi tahun 2010 di Kecamatan Cangkringan.

4. Tahap penyajian

Hasil akhir penelitian ini berbentuk peta, yaitu peta zonasi permukiman aman pasca erupsi Gunung Merapi tahun 2010 di Kecamatan Cangkringan. Peta ini merupakan peta baru yang memperlihatkan daerah yang aman untuk digunakan sebagai lahan permukiman. Peta ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan dalam penentuan kawasan permukiman yang aman dari ancaman bencana Gunung Merapi.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Daerah Penelitian

1. Kondisi Fisiografis Daerah Penelitian

a. Letak, Luas dan Batas Wilayah

Kabupaten Sleman terletak di bagian utara Wilayah Propinsi DIY.

Lokasi kegiatan penelitian ini terletak di Kecamatan Cangkringan yang merupakan salah satu dari 17 kecamatan yang ada di Kabupaten Sleman. Secara astronomis Kecamatan Cangkringan terbentang mulai $110^{\circ}25'35''$ sampai dengan $110^{\circ}28'39''$ Bujur Timur, dan mulai $7^{\circ}34'19''$ sampai dengan $7^{\circ}41'44''$ Lintang Selatan. Luas wilayah Kecamatan Cangkringan adalah 4368 Ha atau 7,63 % dari luas Kabupaten Sleman 57.279 Ha.

Kecamatan Cangkringan terletak di bagian utara Kabupaten Sleman dengan batas-batas wilayah sebagai berikut:

Sebelah utara : Kecamatan Pakem

Sebelah timur : Kecamatan Kemalang dan Manisrenggo Kab. Klaten

Sebelah selatan : Kecamatan Ngemplak

Sebelah barat : Kecamatan Pakem

Secara administratif Kecamatan Cangkringan terbagi menjadi lima Desa. Desa di Kecamatan Cangkringan meliputi Desa Wukirsari,

Gambar 4. Peta Administrasi Kecamatan Cangkringan Tahun 2012

Argomulyo, Glagaharjo, Kepuhharjo dan Umbulharjo. Berikut adalah tabel Kecamatan Cangkringan berdasarkan desa dan luas wilayah.

Tabel 12. Kecamatan Cangkringan berdasarkan desa dan luas wilayah

No.	Desa	Luas Wilayah (ha)	(%)
1.	Wukirsari	1.237	28,3
2.	Argomulyo	759	17,4
3.	Glagaharjo	713	16,3
4.	Kepuhharjo	751	17,2
5.	Umbulharjo	908	20,8
Jumlah		4368	100

Sumber: BPS Kecamatan Cangkringan 2011

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kecamatan Cangkringan desa yang terluas di Kecamatan Cangkringan adalah Desa Wukirsari dengan luas 1.237 ha atau 28,3 persen dari total luas wilayah Kecamatan Cangkringan. Desa yang paling sempit di Kecamatan Cangkringan adalah Desa Glagaharjo dengan luas 713 ha atau 16,3 persen dari total luas Kecamatan Cangkringan.

Setiap Desa yang ada di Kecamatan Cangkringan, terbagi-bagi atas Dusun dan Rukun Tetangga (RT). Desa yang memiliki dusun dan RT paling banyak adalah Desa Wukirsari dengan 24 dusun dan 100 RT. Desa yang memiliki dusun dan RT paling sedikit adalah desa Kepuhharjo dengan 8 Dusun dan 33 RT. Pembagian wilayah Kecamatan Cangkringan berdasarkan Dusun dan RT dapat dilihat pada tabel 13 berikut:

Tabel 13. Kecamatan Cangkringan berdasarkan Dusun dan RT

Desa	Dusun	RT
Wukirsari	24	100
Argomulyo	22	91
Glagaharjo	10	41
Kepuhharjo	8	33
Umbulharjo	9	40
Jumlah	75	305

Sumber: Kabupaten Sleman dalam Angka, BPS 2011

b. Topografi

Kecamatan Cangkringan berada pada ketinggian antara 200 m sampai dengan 1200 m di atas permukaan laut (dpl), dengan puncak tertinggi di lereng Gunung Merapi. Kelas elevasi Kecamatan Cangkringan yang paling luas penyebarannya adalah elevasi antara 200-500 meter yaitu 2.276 ha (52,1%). Wilayah yang mempunyai elevasi 500,01-800 meter yaitu 1.979 ha (45,3%). Wilayah yang mempunyai elevasi >800 meter yaitu 113 ha (2,6%).

Desa yang mempunyai elevasi antara 200-500 meter yaitu Desa Wukirsari dan Desa Argomulyo. Desa yang memiliki elevasi lebih dari 500 meter adalah Desa Kepuhharjo, Desa Glagaharjo dan Desa Umbulharjo.

Berikut adalah gambar peta topografi Kecamatan Cangkringan.

Gambar 5. Peta Topografi Kecamatan Cangkringan tahun 2012

c. Kondisi Geomorfologis dan Geologis

Kondisi geomorfologis Kecamatan Cangkringan adalah pegunungan dengan puncak Gunung Merapi. Karakteristik geologis Kecamatan Cangkringan termasuk dalam Formasi Sleman yang merupakan endapan vulkanik Merapi Muda yang relatif kasar, material penyusunnya terdiri dari pasir, kerikil, boulder, breksi, aglomerat yang sangat poros sehingga air mudah lolos.

d. Jenis Tanah

Jenis tanah di Kecamatan Cangkringan seluruhnya adalah regosol. Jenis tanah regosol memiliki karakteristik yaitu bersifat antara netral sampai asam, berwarna putih, coklat dan kekuning-kuningan. Tanah regosol untuk pertanian dan perkebunan karena karakteristiknya yang relatif subur.

e. Kondisi Hidrologis

Sesuai pengertian (UU No. 7 tahun 2004) tentang air, air adalah semua air yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat.

Wilayah Kecamatan Cangkringan merupakan daerah air tanah dangkal, artinya letak air tanah dekat dengan permukaan tanah. Daerah ini mempunyai kondisi air tanah yang baik, keadaan tersebut didukung oleh tanah yang poros dan curah hujan yang tinggi. Di Kecamatan

Cangkringan terdapat jalur mata air yaitu jalur mata air Sleman-Cangkringan.

Sifat sungai di wilayah Kecamatan Cangkringan pada umumnya merupakan sungai permanen, artinya sungai tersebut tetap mengalir sepanjang tahun walaupun pada musim kemarau debit airnya kecil. Kondisi aliran sungai yang permanen ini sangat berguna untuk irigasi lahan pertanian di wilayah Kecamatan Cangkringan, ditambah lagi adanya pola aliran sungai sesuai arah lereng yang alirannya mengalir sepanjang tahun. Berikut nama sungai yang melintasi Kecamatan Cangkringan.

Tabel 14. Sungai yang Melintas di Kecamatan Cangkringan

NO	Desa	Nama Sungai
1.	Wukirsari	Sungai Kuning, Sungai Opak
2.	Argomulyo	Sungai Gendol, Sungai Opak
3.	Glagaharjo	Sungai Gendol
4.	Kepuhharjo	Sungai Gendol, Sungai Opak
5.	Umbulharjo	Sungai Kuning

Sumber: Kecamatan Cangkringan dalam Angka, BPS 2011

Sungai Gendol sebelum erupsi Merapi tahun 2010 merupakan sungai yang selalu dialiri air. Namun akibat Erupsi Merapi tahun 2010 Sungai Gendol tertimbun jutaan meter kubik material hasil erupsi. Material tersebut berupa pasir dan batuan.

f. Iklim dan Curah Hujan

Kondisi iklim sebagian besar wilayah Kecamatan Cangkringan termasuk tropis basah dengan musim hujan antara bulan Oktober-Mei dan musim kemarau antara bulan Juni – September. Suhu udara tertinggi di Kecamatan Cangkringan sebesar 33° C dan terendah sebesar 23° C.

Data curah hujan yang digunakan adalah data tahunan selama 10 tahun terakhir, yaitu dari tahun 2002-2011. Data curah hujan Kecamatan Cangkringan periode 2002-2011 dapat dilihat pada Tabel. 15 sebagai berikut.

Tabel 15. Tabel Curah Hujan Kecamatan Cangkringan

No.	Bulan	Curah Hujan (mm)										Jumlah (mm)	Rata-rata
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011		
1.	Januari	372	258	288	278	380	110	231	372	428	487	3204	320,4
2.	Februari	453	517	308	333	289	382	355	279	285	349	3550	355
3.	Maret	206	308	268	165	260	246	396	190	363	347	2749	274,9
4.	April	183	72	59	171	259	419	223	268	125	276	2055	205,5
5.	Mei	112	117	123	30	213	60	82	144	327	279	1487	148,7
6.	Juni	8	22	9	58	27	47	19	46	150	16	402	40,2
7.	Juli	5	0	40	49	4	10	0	6	74	21	209	20,9
8.	Agustus	4	0	3	18	0	1	8	0	134	0	168	16,8
9.	September	0	12	12	27	0	1	11	0	407	8	478	47,8
10.	Oktober	13	49	37	104	6	80	170	65	271	59	854	85,4
11.	November	123	241	238	107	38	278	490	230	330	424	2499	249,9
12.	Desember	284	358	518	437	409	573	179	230	434	335	3757	375,7
Jumlah		1.763	1.954	1.903	1.777	1.885	2.207	2.164	1.830	3.328	2601	21.412	2.141,2
Bulan Basah		7	6	6	7	6	7	7	11	7	70	7	
Bulan Lembab		0	1	0	0	0	2	1	1	1	0	6	0,6
Bulan Kering		5	5	6	5	6	4	4	4	0	4	43	4,3

Sumber: Dinas Pengairan, Pertambangan dan Penanggulangan Bencana Alam Kabupaten Sleman, 2011

Penentuan tipe curah hujan untuk daerah penelitian dilakukan berdasarkan klasifikasi tipe curah hujan menurut Schmidt-Fergusson. Penggolongan tipe curah hujan menurut Schimdt-Fergusson didasarkan pada perbandingan jumlah bulan kering dan bulan basah pada tiap

tahunnya. Penentuan bulan basah dan bulan kering didasarkan pada klasifikasi Mohr, yaitu :

1. Bulan basah adalah curah hujan bulanan lebih dari 100 mm, sehingga curah hujan lebih besar dari penguapan.
2. Bulan lembab adalah apabila curah hujan lebih dari sama dengan 60 mm (≥ 60 mm) dan kurang dari sama dengan 100 mm (≤ 100 mm), sehingga curah hujan sama dengan penguapan.
3. Bulan kering terjadi apabila curah hujan kurang dari 60 mm, sehingga penguapan lebih besar daripada curah hujan.

Penggolongan tipe curah hujan selanjutnya dilakukan dengan menentukan perbandingan rata-rata jumlah bulan kering dan rata-rata jumlah bulan basah, yang diformulasikan sebagai berikut :

$$Q = \frac{\text{Rata-rata } \sum \text{ bulan kering}}{\text{Rata-rata } \sum \text{ bulan basah}}$$

Berdasarkan tabel data curah hujan di daerah penelitian selama periode tahun 2002-2011 sebesar 2.141,2 mm/tahun. Rata-rata curah hujan terbesar adalah 375,7 mm terjadi pada bulan Desember, sedangkan rata-rata curah hujan tekecil sebesar 16,8 mm terjadi pada bulan Agustus. Rata-rata bulan basah adalah 7 bulan, rata-rata bulan lembab 0,8 bulan dan rata-rata bulan kering 4,3 bulan. Berdasarkan perhitungan diketahui Kecamatan Cangkringan termasuk dalam iklim golongan C ($0,6 \leq Q < 1$), yang berarti iklim sedang.

Tabel 16. Penggolongan tipeturah hujan menurut Schimdt-Fergusson

Tipe Iklim	Nilai Q	Klasifikasi
A	$0 \leq Q < 0,143$	Sangat Basah
B	$0,143 \leq Q < 0,333$	Basah
C	$0,333 \leq Q < 0,600$	Agak Basah
D	$0,600 \leq Q < 1,000$	Sedang
E	$1,000 \leq Q < 1,67$	Agak Kering
F	$1,670 \leq Q < 3,000$	Kering
G	$3,000 \leq Q < 7,000$	Sangat Kering
H	$7,000 \leq Q$	Luar Biasa Kering

Sumber: Ance Gunarsih 2006

2. Kondisi Demografis Daerah Penelitian

a. Jumlah Penduduk

Data monografi Kecamatan Cangkringan tahun 2011 menunjukkan bahwa jumlah penduduk Kecamatan Cangkringan berjumlah 29.051 jiwa, yang terdiri dari 14.168 laki-laki dan 14.883 perempuan.

Jumlah penduduk di Kecamatan Cangkringan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 17. Jumlah Penduduk Kecamatan Cangkringan Berdasarkan Desa tahun 2011

No.	Desa	Jumlah Penduduk (jiwa)	Percentase (%)
1.	Wukirsari	9.987	34
2.	Argomulyo	7.875	27
3.	Glagaharjo	3.712	13
4.	Kepuhharjo	2.959	10
5.	Umbulharjo	4.518	16
Jumlah		29.051	100

Sumber: Monografi Kecamatan Cangkringan 2011

Dari tabel diatas dapat diketahui desa yang persebaran penduduknya terbesar adalah Desa Wukirsari dengan jumlah penduduk 9.987 jiwa atau 34% dari total jumlah penduduk di Kecamatan Cangkringan, sedangkan Desa yang jumlah penduduknya terendah adalah Desa Kepuhharjo dengan jumlah penduduk 2959 jiwa, atau hanya 10 % dari total jumlah penduduk di Kecamatan Cangkringan.

b. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk menunjukkan jumlah penduduk pada suatu daerah setiap kilometer persegi. Kepadatan penduduk geografis menunjukkan penyebaran penduduk dan tingkat kepadatan penduduk di suatu daerah. Kepadatan penduduk di Kecamatan Cangkringan berdasarkan desa tahun 2010 secara rinci dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 17. Kepadatan Penduduk Kecamatan Cangkringan Berdasarkan Desa tahun 2011

Desa	Luas (km²)	Jumlah Penduduk	Kepadatan Per km² (jiwa/km²)
Wukirsari	12,37	9.987	807*
Argomulyo	7,59	7.875	1038*
Glagaharjo	7,13	3.712	521*
Kepuhharjo	7,51	2.959	394*
Umbulharjo	9,08	4.518	498*
Jumlah	43,68	29.051	3247

* : hasil pembulatan

Sumber: Hasil Analisis Data 2012

Berdasarkan tabel di atas wilayah yang memiliki kepadatan paling tinggi adalah Desa Argomulyo dengan kepadatan penduduk 1.038

(jiwa/km²), sedangkan wilayah yang memiliki kepadatan penduduk paling rendah adalah Desa Kepuhharjo dengan kepadatan penduduk 394 (jiwa/km²).

B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Kemiringan Lahan

Kemiringan lahan adalah kenampakan medan berdasarkan beda tinggi permukaan tanah dibandingkan dengan permukaan laut. Data kemiringan lahan Kecamatan Cangkringan diperoleh langsung dari Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kabupaten Sleman. Keadaan kemiringan lahan (kelerengan) Kecamatan Cangkringan bervariasi dan dibagi menjadi tiga kelas. Untuk pengukuran klasifikasi lahan yang sesuai untuk permukiman aman dibatasi pada kemiringan 25%. Hal ini karena kemiringan lahan 25% adalah kemiringan maksimal untuk permukiman. Kemiringan lahan <15% mendominasi wilayah penelitian dengan luas 3725 ha atau 85,3% dari total luas Kecamatan Cangkringan, yaitu ada di bagian selatan Desa Umbulharjo, Desa Kepuhharjo dan Desa Glagaharjo, dan seluruh Desa Wukirsari dan Desa Argomulyo. Kemiringan lahan 15%-25% memiliki luas 509 ha atau 11,6% dari total luas Kecamatan Cangkringan. Daerah tersebut meliputi bagian utara Desa Glagaharjo, bagian utara Desa Kepuhharjo dan sebagian kecil Desa Umbulharjo. Daerah dengan kemiringan lahan >25% memiliki luas 134 ha atau 3,1%

dari total luas Kecamatan Cangkringan. Daerah tersebut meliputi sebagian kecil Desa Umbulharjo, Desa Kepuhharjo, dan Desa Glagaharjo.

Luas dan persentase kemiringan lahan Kecamatan Cangkringan dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Kemiringan Lahan Kecamatan Cangkringan

Kelas	Kemiringan Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
Baik	< 15 %	3725	85,3
Sedang	15-25 %	509	11,6
Jelek	>25 %	134	3,1
Jumlah		4368	100

Sumber: Hasil Analisis Data 2012

Berikut adalah peta kemiringan lahan di Kecamatan Cangringan.

2. Drainase Permukaan

Drainase adalah kecepatan memindahkan air pada suatu bidang tanah, baik berupa limpasan air kedalam tanah (M. Isa Darmawijaya, 1997:275). Semakin baik drainase suatu daerah maka semakin kecil kemungkinan daerah tersebut tergenang oleh air sehingga berpotensi besar untuk dikembangkan menjadi daerah permukiman.

Peta drainase Kecamatan Cangkringan di peroleh dari Bappeda Kabupaten Sleman. Berdasarkan analisis data, seluruh Kecamatan Cangkringan masuk dalam kelas berdrainase tinggi atau cepat. Artinya lahan di Kecamatan Cangkringan tidak tergenang air, sehingga seluruh wilayah di Kecamatan Cangkringan berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai daerah permukiman.

3. Jarak terhadap Jalan Utama (Jangkauan)

Jalan merupakan infrastruktur yang sangat penting. Adanya jalan dapat mempermudah mobilisasi penduduk, barang dan jasa dari daerah satu ke daerah lain, kawasan permukiman satu ke kawasan di sekitarnya. Jalan utama adalah jalan yang berfungsi sebagai penghubung antara suatu daerah menuju ke luar daerah tersebut sebagai penghubung menuju pusat kota dan daerah-daerah lain. Jarak permukiman terhadap jalan utama sangat berpengaruh terhadap perkembangan suatu kawasan permukiman, sehingga jalan utama menjadi parameter yang dipertimbangkan dalam memilih lokasi permukiman. Kriteria jalan utama yang dimaksud pada penelitian ini adalah jalan arteri sekunder yaitu Jalan Kaliurang yang

menghubungkan wilayah-wilayah penting di Kecamatan Cangkringan seperti, pusat perekonomian, pusat pemerintahan, dan lain-lain.

Semakin dekat lokasi permukiman dengan jalan raya maka akan memudahkan penduduk untuk menjangkau fasilitas infrastruktur yang ada di wilayah Kecamatan Cangkringan, dan sebaliknya semakin jauh lokasi permukiman dengan jalan raya akan mempersulit penduduk untuk menjangkau fasilitas infrastruktur yang ada. Semakin mudah jangkauan pada suatu daerah maka potensi berkembangnya permukiman di daerah tersebut juga semakin besar. Jarak diperoleh dari peta jaringan jalan Kecamatan Cangkringan kemudian dibuat jarak menggunakan model *buffer*. Rincian dari analisis *buffer* memberikan gambaran mengenai luasan lahan yang memiliki jangkauan dekat (mudah) sampai sangat jauh (sulit). Berikut adalah tabel jarak terhadap jalan utama di Kecamatan Cangkringan.

Tabel 21. Jarak Terhadap Jalan Utama di Kecamatan Cangkringan

No.	Jangkauan	Jarak (meter)	Luas (Ha)	Persentase (%)
1.	Dekat	≤ 250	1620	37,1
2.	Sedang	250,01-500	1278	29,2
3.	Jauh	500,01-750	729	16,7
4.	Sangat Jauh	$\geq 750,01$	741	17
Jumlah			4368	100

Sumber: Analisis Data 2012

Analisis jarak terhadap jalan utama di Kecamatan Cangkringan dibagi menjadi 4 kelas yaitu dekat, sedang, jauh dan sangat jauh. Berdasarkan analisi data yang dilakukan jarak yang paling dekat dengan

jalan utama memiliki luas yang paling besar yaitu 1620 Ha atau 37,1%.

Kemudian kelas sedang memiliki luas 1278 Ha atau 29,2%. Jarak terhadap jalan utama pada kelas sangat jauh memiliki luas 741 Ha atau 17%, sedangkan luas yang paling kecil adalah kelas aksesibilitas jauh dengan luas 729 Ha atau 16,7%.

Gambar 9. Peta Jarak terhadap Jalan Utama Kecamatan Cangkringan tahun 2012

4. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan penggunaan sebidang tanah/lahan untuk kepentingan manusia baik pembangunan, pertanian, serta sarana-sarana penunjang lainnya. Penggunaan lahan mempunyai tipe dan jenis yang berbeda, tergantung pada lokasi tiap daerah. Penggunaan lahan sangat dipengaruhi oleh aktivitas dan kebutuhan manusia.

Data penggunaan lahan diperoleh dari Bappeda Kabupaten Sleman. Penggunaan lahan di Kecamatan Cangkringan terbagi menjadi tiga belas (13) macam. Berikut adalah tabel penggunaan lahan di Kecamatan Cangkringan.

Tabel 22. Penggunaan lahan di Kecamatan Cangkringan

No.	Penggunaan lahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1.	Hutan	129,6	2,96
2.	Kebun campuran	2282,6	52,26
3.	Lahan Kritis	114,1	2,59
4.	Lapangan	1,8	0,04
5.	Lapangan golf	60,6	1,38
6.	Permukiman	584,8	13,39
7.	Perkebunan	28,9	0,66
8.	Sawah	1100	25,18
9.	Semak belukar	14,6	0,33
10.	Tegalan	50	1,14
Jumlah		4368	100

Sumber: Hasil Analisis Data 2012

Gambar 10. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Cangkringan tahun 2012

5. Kemudahan Mendapatkan Air

Kemudahan mendapatkan air merupakan salah satu parameter yang dipertimbangkan dalam analisis kesesuaian lahan untuk permukiman, karena air merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari-hari. Tingkat kualitas air dan kemudahan untuk mendapatkannya menjadikan air sebagai variabel yang sangat penting untuk komunitas permukiman sebagai kebutuhan pokok.

Mudah tidaknya untuk mendapatkan air tanah dinilai dari kedalaman air tanah. Kecamatan Cangkringan mempunyai tingkat kemudahan mendapatkan air yang bervariasi dari kelas yang mudah sampai sulit.

Peta kemudahan mendapatkan air didapat dari *overlay* Peta Kontur Air Tanah dan Peta Titik Pengukuran Kedalaman Air Tanah sehingga menghasilkan Peta Kemudahan Mendapatkan Air di Kecamatan Cangkringan. Berikut adalah tabel hasil analisis kemudahan mendapatkan air di Kecamatan Cangkringan.

Tabel 23. Kemudahan Mendapatkan Air Kecamatan Cangkringan

No	Kelas	Tingkat Kemudahan Mendapatkan Air (m)	Luas (Ha)	Persentase (%)
1.	Mudah	≤ 10	1495	34,2
2.	Sedang	10,01 – 15	364	8,3
3.	Sulit	$\geq 15,01$	2509	57,5
Jumlah			4368	100

Sumber: Hasil Analisis Data 2012

Berdasarkan tabel diatas maka dapat diketahui sebagian besar daerah di Kecamatan Cangkringan memiliki kelas tingkat kemudahan mendapatkan air tanah yang sulit, yang dimaksud dengan sulit adalah

daerah yang memiliki kedalaman lebih dari 15 meter dari permukaan tanah. Di Kecamatan Cangkringan daerah yang memiliki tingkat kemudahan mendapatkan air tanah sulit mempunyai luas 2509 ha atau sama dengan 57,5% dari total luas Kecamatan Cangkringan. Semua Desa di Kecamatan Cangkringan memiliki wilayah yang mempunyai tingkat kemudahan mendapatkan air lebih dari 15 meter, terutama di Desa Umbulharjo, Desa Kepuhharjo dan Desa Glagaharjo hampir seluruh daerahnya berada pada daerah yang sulit mendapatkan air. Tingkat kemudahan mendapatkan air pada kelas mudah memiliki luas 1495 ha atau 34,2 %. Daerah tersebut meliputi bagian selatan Desa Glagaharjo, bagian selatan Desa Umbulharjo, sebagian kecil Desa Kepuhharjo, bagian utara dan barat daya Desa Wukirsari dan sebagian kecil Desa Argomulyo. Tingkat kemudahan mendapatkan air pada kelas sedang memiliki luas 364 ha atau 8,3% dari luas Kecamatan Cangkringan. Masing-masing desa di Kecamatan Cangkringan terdapat daerah yang berada pada kelas sedang, tetapi hanya sebagian kecil saja.

Peta kemudahan mendapatkan air dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

Gambar 11. Peta Kemudahan Mendapatkan Air Kecamatan Cangkringan

6. Jarak Permukiman terhadap Pusat Perekonomian

Pusat perekonomian pada penelitian ini adalah pasar dan pertokoan yang ada di Kecamatan Cangkringan. Pusat perekonomian unsur yang penting dalam wilayah permukiman. Hal ini karena pusat perekonomian menjadi pusat pertumbuhan permukiman. Pusat perekonomian di Kecamatan Cangkringan terdapat di dua desa, yaitu Desa Glagaharjo dan Desa Argomulyo. Pada Desa Argomulyo terdapat dua titik pusat perekonomian, sedangkan di Desa Glagaharjo hanya terdapat satu titik pusat perekonomian.

Jarak suatu permukiman terhadap pusat perekonomian sangat mempengaruhi pertumbuhan perekonomian di permukiman tersebut. Semakin dekat jarak permukiman dengan pusat perekonomian maka akan semakin mudah penduduk melakukan kegiatan ekonomi sehingga pertumbuhan ekonominya cepat. Sebaliknya, semakin jauh jarak permukiman dengan pusat perekonomian maka akan semakin sulit penduduk melakukan kegiatan ekonomi, sehingga pertumbuhan ekonominya pun lambat.

Untuk menganalisis jarak pusat perekonomian dalam penelitian ini digunakan *buffer* terhadap pusat-pusat kegiatan ekonomi yang ada di Kecamatan Cangkringan. Analisis *buffer* dapat dilihat pada Peta berikut

Gambar 12. Peta Jarak Permukiman dengan Pusat Perekonomian

Tabel 24. Jarak terhadap Pusat Perekonomian di Kecamatan Cangkringan

No.	Kelas	Jarak (meter)	Sebaran
1.	Dekat	≤ 500	Desa Argomulyo dan Desa Glagaharjo bagian selatan
2.	Sedang	500,01-1000	Desa Argomulyo dan bagian selatan Desa Glagaharjo
3.	Jauh	1000,01-1500	Desa Argomulyo, sebagian Desa Glagaharjo dan sebelah timur Desa Wukirsari
4.	Sangat Jauh	$\geq 1500,01$	Seluruh Desa Umbulharjo, Seluruh Desa Kepuhharjo, Sebagian besar Desa Wukirsari, bagian utara Desa Glagaharjo dan sebagian kecil di Desa Argomulyo

Sumber: Analisis Data 2012

Titik pusat perekonomian yang ada di Kecamatan Cangkringan hanya berada di bagian selatan. Kelas dekat yang berjarak ≤ 500 meter dan kelas sedang yang berjarak 500,01-1000 meter terhadap pusat perekonomian adalah Desa Argomulyo dan Desa Glagaharjo bagian selatan. Sedangkan kelas jauh yang berjarak 1000,01-1500 adalah Desa Argomulyo, sebagian Desa Glagaharjo dan sebelah timur Desa Wukirsari. Kelas sangat jauh dari pusat perekonomian atau yang berjarak $\geq 1500,01$ meter adalah seluruh Desa Umbulharjo, seluruh Desa Kepuhharjo, sebagian besar Desa Wukirsari, bagian utara Desa Glagaharjo dan sedikit di Desa Argomulyo.

7. Tingkat Keamanan dari Sumber Bencana

Gunungapi Merapi merupakan gunungapi yang sangat aktif. Rata-rata erupsi Merapi terjadi dalam siklus pendek yaitu setiap 2-3 tahun. Namun akhir tahun 2010 Gunungapi Merapi mengalami erupsi yang merupakan erupsi terbesar sejak tahun 1872. Wilayah dengan radius 20 km dari puncak Merapi oleh BNPB ditetapkan sebagai daerah rawan bencana erupsi. Selain radius 20 km dari puncak Merapi, daerah dengan radius 500 meter dari bibir sungai yang berhulu di Gunung Merapi juga dinyatakan sebagai daerah rawan bencana. Berikut adalah gambar Peta Kawasan Rawan Bencana yang dikeluarkan oleh BNPB yang menjadi dasar dalam penentuan tingkat keamanan terhadap sumber bencana pada zonasi permukiman aman di Kecamatan Cangkringan pasca erupsi Merapi tahun 2010.

Ancaman utama dari erupsi Merapi adalah awan panas atau “wedhus gembel” yang tersusun dari material padat dengan berbagai ukuran dan gas yang sangat panas. Selain awan panas yang merupakan bahaya primer, ada juga bahaya sekunder yaitu banjir lahar atau lahar dingin. Ancaman lahar dingin berlangsung jangka panjang yaitu 3-5 tahun setelah erupsi selesai. Hal ini disebabkan oleh banyak sedikitnya jumlah material yang dihasilkan oleh aktivitas erupsi dan juga tinggi atau rendahnya tingkat curah hujan yang terjadi di sekitar lereng gunung tersebut. Berikut adalah hasil analisis keamanan terhadap bencana awan panas di Kecamatan Cangkringan.

Tabel 25. Keamanan terhadap Bencana Awan Panas di Kecamatan Cangkringan tahun 2012

No.	Kelas	Luas (Ha)	Sebaran
1.	Aman	2387,8	Desa Umbulharjo bagian selatan, Sebagian kecil Desa Kepuhharjo bagian selatan, Sebagian besar Desa Wukirsari (daerah yang jauh dari aliran Sungai Gendol), Desa Argomulyo bagian barat dan sedikit di bagian tenggara
2.	Tidak Aman	1980,2	Seluruh Desa Glagaharjo, Sebagian besar Desa Kepuhharjo, Desa Umbulharjo bagian utara, Sebagian Desa Argomulyo dan Wukirsari yang dilalui aliran Sungai Gendol

Sumber: Analisis Data, 2012

Berdasarkan analisis dari Peta Keamanan Bencana Awan Panas di atas desa yang aman terhadap awan panas adalah Desa Umbulharjo bagian selatan, sebagian kecil Desa Kepuhharjo bagian selatan, sebagian besar Desa Wukirsari (daerah yang jauh dari aliran Sungai Gendol). Luas daerah yang aman terhadap ancaman awan panas adalah 2387,8 Ha. Desa yang tidak aman terhadap ancaman awan panas adalah seluruh Desa Glagaharjo, sebagian besar Desa Kepuhharjo, Desa Umbulharjo bagian utara, sebagian Desa Argomulyo dan Wukirsari yang dilalui aliran Sungai Gendol. Luas daerah yang tidak aman terhadap ancaman awan panas adalah 1980,2 Ha.

Ancaman bahaya primer atau awan panas dari erupsi Merapi di Kecamatan Cangkringan dapat dilihat pada peta berikut

Gambar 13. Peta Keamanan Bencana Awan Panas Kecamatan Cangkringan

Ancaman bahaya sekunder atau lahar dingin juga dapat dilihat dalam dan tabel berikut.

Tabel 26. Keamanan terhadap Bencana Lahar Dingin di Kecamatan Cangkringan tahun 2012

No.	Kelas	Luas (Ha)	Sebaran
1.	Aman	933	Desa Wukirsari, sebelah barat daya Desa Argomulyo
2.	Tidak Aman	3435	Desa Umbulharjo, Desa Kepuhharjo, Desa Glagaharjo dan sebagian besar Desa Argomulyo

Sumber: Analisis Data, 2012

Berdasarkan analisis daerah yang aman dari ancaman lahar dingin atau daerah yang tidak dilalui lahar dingin adalah Desa Wukirsari dan sebelah barat daya Desa Argomulyo dengan luas keseluruhan 933 Ha. Hal ini karena daerah tersebut berada cukup jauh dari aliran sungai sehingga daerah tersebut aman dari ancaman lahar dingin. Sedangkan daerah yang tidak aman dari ancaman lahar dingin adalah Desa Umbulharjo, Desa Kepuhharjo, Desa Glagaharjo dan sebagian besar Desa Argomulyo. Daerah yang paling rawan terhadap ancaman lahar dingin adalah Desa yang dilalui oleh aliran sungai, seperti Sungai Gendol, Sungai Kuning dan Sungai Opak.

Berikut adalah peta keamanan terhadap ancaman lahar dingin di Kecamatan Cangkringan.

Gambar 14. Peta Keamanan Bencana Lahar Dingin Kecamatan Cangkringan

Peta keamanan terhadap bencana erupsi Merapi di dapat dari *overlay* peta keamanan bencana awan panas dan peta keamanan bencana lahar dingin. Dalam hal ini tingkat keamanan dari sumber bencana (awan panas dan lahar dingin) juga dibagi menjadi tiga kelas yaitu daerah yang tidak aman dari sumber bencana, daerah yang kurang aman dari sumber bencana dan daerah yang aman dari sumber bencana. Daerah yang tidak aman dari sumber bencana merupakan daerah yang dilalui awan panas dan aliran lahar atau termasuk dalam Kawasan Rawan Bencana (KRB) III dan KRB II. Daerah kurang aman adalah daerah hanya dilalui lahar dingin atau termasuk dalam KRB I. Sedangkan, daerah yang aman dari sumber bencana merupakan daerah yang tidak dilalui awan panas dan lahar dingin atau berada di luar KRB III, KRB II, maupun KRB I.

Tabel 27. Tingkat Keamanan dari Sumber Bencana

No.	Kriteria	Luas (Ha)	Sebaran
1.	Aman	933	Desa Wukirsari, sebelah barat daya Desa Argomulyo
2.	Sedang/kurang aman	1455	Bagian selatan Desa Umbulharjo, sebagian kecil bagian utara dan timur Desa Wukirsari, sebagian di desa Argomulyo
3.	Tidak aman	1980	Seluruh Desa Glagaharjo, sebagian besar Desa Kepuhharjo, bagian utara Desa Umbulharjo dan sebagian di Desa Argomulyo
Jumlah		4368	

Sumber: Analisis Data, 2012

Berdasarkan analisis diatas sebaran wilayah yang aman yaitu berada di Desa Wukirsari, sebelah barat daya Desa Argomulyo yang memiliki luas 933 Ha, sedangkan sebaran wilayah yang kurang aman yaitu berada di bagian selatan Desa Umbulharjo, sebagian kecil di bagian utara dan timur Desa Wukirsari, sebagian di desa Argomulyo dan mempunyai luas 1455 Ha. Wilayah yang memiliki luas paling besar adalah wilayah yang tidak aman untuk permukiman yaitu sebesar 1980 Ha yaitu berada di seluruh Desa Glagaharjo, sebagian besar Desa Kepuhharjo, bagian utara Desa Umbulharjo dan sebagian di Desa Argomulyo. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil wilayah di Kecamatan Cangkringan yang aman untuk dijadikan lokasi permukiman.

Berikut adalah Peta Tingkat Keamanan dari Sumber Bencana di Kecamatan Cangkringan.

Gambar 15. Peta Keamanan dari Sumber Bencana Kecamatan Cangkringan

8. Zonasi Permukiman Aman di Kecamatan Cangkringan

Zonasi permukiman di Cangkringan dilakukan dengan teknik *overlay* (tumpang susun) tujuh variabel yang ada dalam penelitian ini yang masing-masing sudah berbentuk peta dan berharkat sesuai dengan kelasnya, yaitu peta kemiringan lahan, peta drainase permukaan, peta aksesibilitas dengan *buffer* jalan utama di Kecamatan Cangkringan, peta penggunaan lahan, peta kemudahan mendapatkan air, peta *buffer* jarak dengan pusat perekonomian dan peta tingkat keamanan dari sumber bencana.

Teknik *overlay* dilakukan dengan melalui beberapa tahap yaitu *overlay* pertama antara peta kemiringan lahan Kecamatan Cangkringan dan peta drainase permukaan Kecamatan Cangkringan dan hasilnya kita sebut *union 1* (satu). *Overlay* kedua yaitu antara peta *buffer* jarak terhadap jalan utama Kecamatan Cangkringan dan peta penggunaan lahan Kecamatan Cangkringan sehingga menghasilkan *union 2* (dua). *Overlay* ketiga yaitu antara peta kemudahan mendapatkan air Kecamatan Cangkringan dan peta *buffer* jarak terhadap pusat perekonomia Kecamatan Cangkringan. *Overlay* keempat yaitu antara *union 1* dan *union 2* yang menghasilkan *union 4*. *Overlay* kelima yaitu antara *union 3* dan *union 4* yang menghasilkan *union 5*. *Overlay* keenam adalah tumpang susun antara *union 5* dan Peta tingkat keamanan dari sumber bencana. Setelah keenam tahap *overlay* dilakukan langkah selanjutnya adalah penjumlahan dan klasifikasi harkat poligon hasil tumpang susun ketujuh variabel.

Klasifikasi jumlah harkat adalah 12-20 (tidak sesuai untuk lokasi permukiman aman), 21-28 (cukup sesuai untuk lokasi permukiman aman) dan 29-36 (sesuai untuk lokasi permukiman aman). Setelah dilakukan teknik *overlay* terhadap ketujuh variabel dan juga telah ditumpangsusunkan dengan peta administrasi Kecamatan Cangkringan maka didapat peta lokasi permukiman aman di Kecamatan Cangkringan pasca erupsi Merapi tahun 2010.

Berdasarkan hasil *overlay* dari tujuh variabel dengan peta administratif Kecamatan Cangkringan maka diperoleh kelas kesesuaian lahan untuk permukiman aman di Kecamatan Cangkringan pasca erupsi Merapi tahun 2010 berdasarkan area, yaitu area I sesuai untuk permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010, area II cukup sesuai untuk lokasi permukiman aman pasca erupsi Merapi 2010 dan area III tidak sesuai untuk lokasi permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010. Berikut adalah tabel zonasi permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010 Kecamatan Cangkringan.

Tabel 28. Zonasi Permukiman Aman pasca Erupsi Merapi tahun 2010
Kecamatan Cangkringan

Kelas	Kriteria	Luas (Ha)	Sebaran
I	Sesuai	355,5	Bagian tengah dan sebagian kecil di bagian selatan Desa Wukirsari, sebagian kecil di sebelah selatan Desa Argomulyo
II	Cukup Sesuai	2470	Sebagian besar Desa Argomulyo, bagian selatan Desa Umbulharjo, bagian selatan Desa Glagaharjo, sebelah barat daya Desa Kepuhharjo, sebagian Desa Wukirsari
III	Tidak Sesuai	1542,5	Bagian utara Desa Umbulharjo, sebagian besar Desa Kepuhharjo dan Glagaharjo dan sebagian kecil di Desa Argmulyo

Sumber: Analisis Data, 2012

Kelas I atau kriteria sesuai untuk permukiman aman adalah lahan yang tidak memiliki pembatas untuk lokasi permukiman. Adapun pembatasnya dilihat dari keamanan dari sumber bencana baik itu awan panas maupun lahar dingin, kemiringan lahan, kemudahan dalam mendapatkan air, jangkauan terhadap jalan utama, sistem drainase dan jangkauan terhadap pusat perekonomian (pasar). Dari hasil analisis data, wilayah yang termasuk dalam kelas sesuai atau aman untuk lokasi permukiman di Kecamatan Cangkringan pasca erupsi Merapi tahun 2010 yaitu seluas 355,5 Ha. Wilayah tersebut meliputi Bagian tengah dan sebagian kecil di bagian selatan Desa Wukirsari, sebagian kecil di sebelah selatan Desa Argomulyo

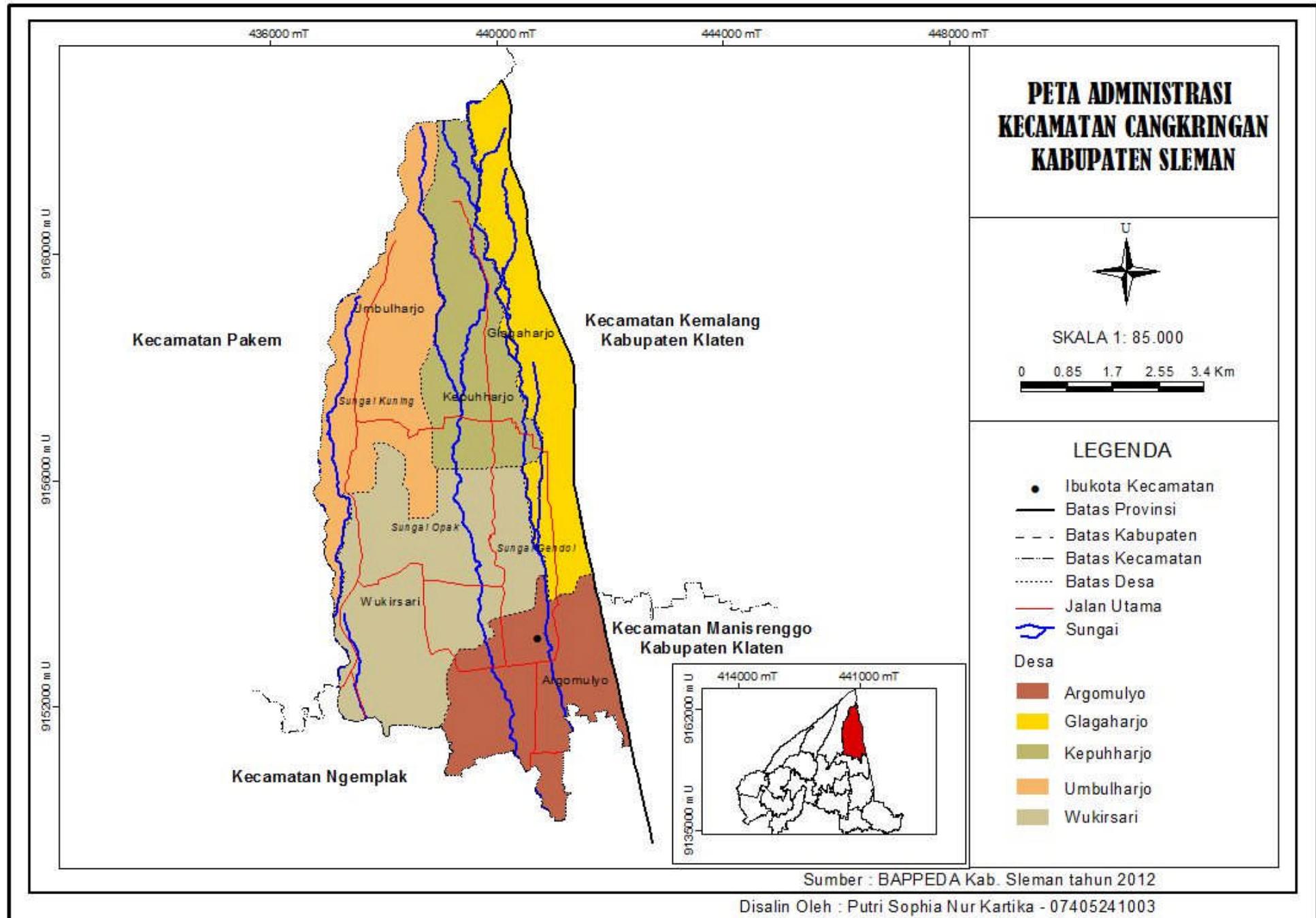
Kelas II atau cukup sesuai merupakan lahan dengan kondisi sesuai untuk lahan permukiman dengan memiliki sedikit pembatas sampai agak berat, tapi masih memungkinkan untuk diatasi. Wilayah yang termasuk

dalam kelas cukup sesuai untuk permukiman aman atau cukup aman untuk permukiman pasca erupsi Merapi tahun 2010 merupakan wilayah yang paling luas yaitu seluas 2470 Ha. Wilayah ini tersebar di sebagian besar Desa Argomulyo, bagian selatan Desa Umbulharjo, bagian selatan Desa Glagaharjo, sebelah barat daya Desa Kepuhharjo, sebagian Desa Wukirsari.

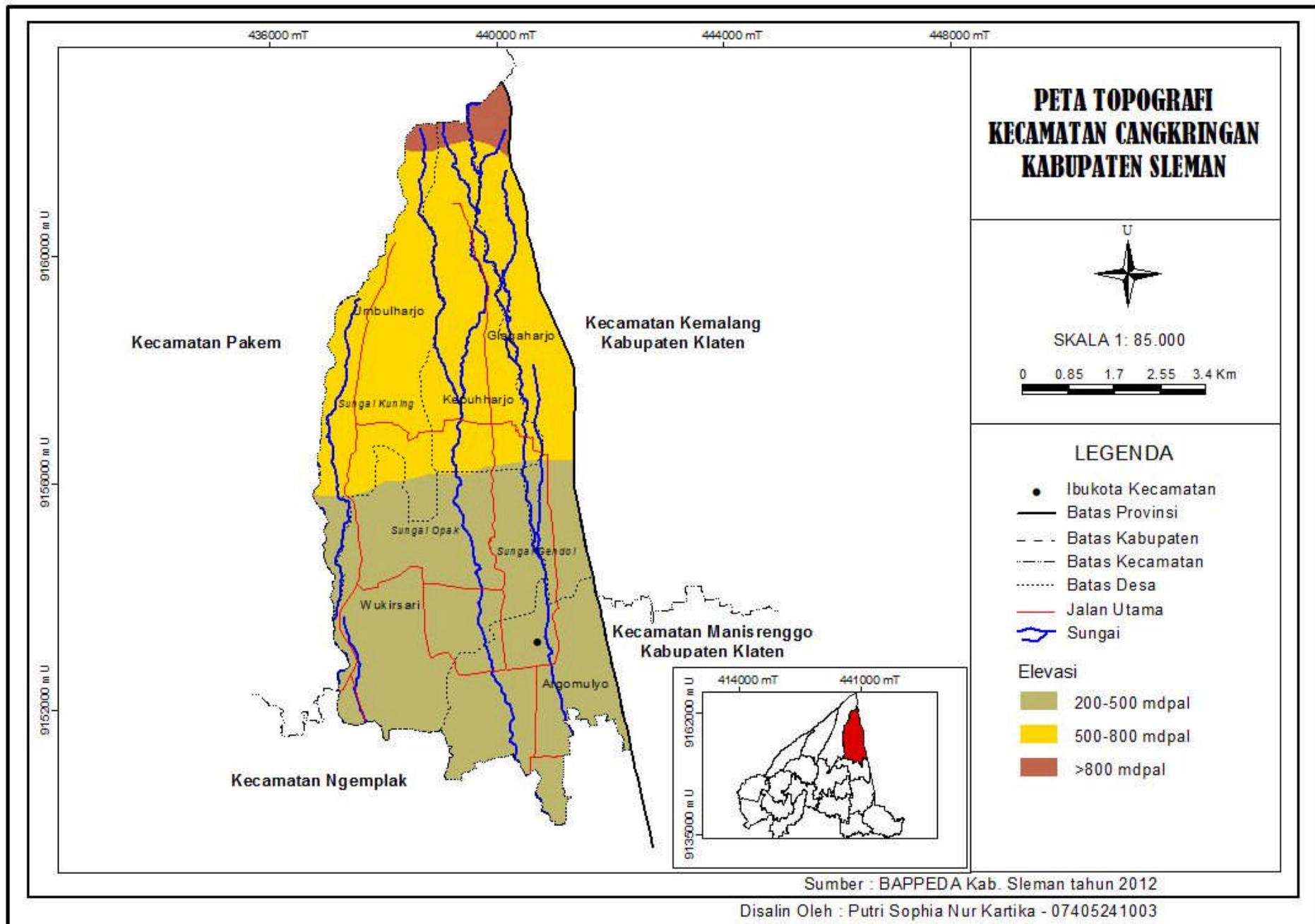
Sedangkan kelas III atau tidak sesuai adalah lahan dengan kondisi tidak sesuai untuk permukiman dan memiliki faktor pembatas yang berat sampai sangat berat untuk permukiman, sehingga daerah ini tidak sesuai digunakan untuk permukiman aman pasca erupsi Merapi yaitu dengan luas 1542,5 Ha. Desa yang termasuk dalam wilayah yang tidak aman untuk permukiman adalah Bagian utara Desa Umbulharjo, sebagian besar Desa Kepuhharjo dan Glagaharjo dan sebagian kecil di Desa Argomulyo. Wilayah ini tidak aman digunakan untuk permukiman karena wilayah ini merupakan wilayah yang terkena dampak langsung erupsi Merapi tahun 2010 yaitu terkena semburan awan panas atau “wedhus gembel”. Berdasarkan rekomendasi dari Badan Geologi, Kementerian ESDM, tidak diperkenankan adanya permukiman tetap dikawasan tersebut.

Berikut merupakan peta zonasi permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010 di Kecamatan Cangkringan. Peta tersebut menunjukkan wilayah mana saja yang termasuk dalam wilayah yang aman untuk permukiman, wilayah yang cukup aman untuk permukiman dan wilayah yang tidak aman digunakan untuk permukiman pasca erupsi Merapi tahun 2010.

Gambar 16. Peta Zonasi Permukiman Aman pasca Erupsi Merapi tahun 2010 di Kecamatan Cangkringan



Gambar 4. Peta Administrasi Kecamatan Cangkringan



Gambar 5. Peta Topografi Kecamatan Cangkringan

PETA KEMIRINGAN LAHAN KECAMATAN CANGKRINGAN KABUPATEN SLEMAN



SKALA 1: 85.000

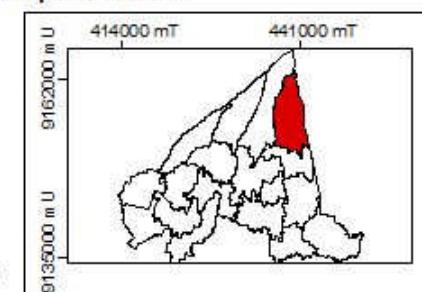
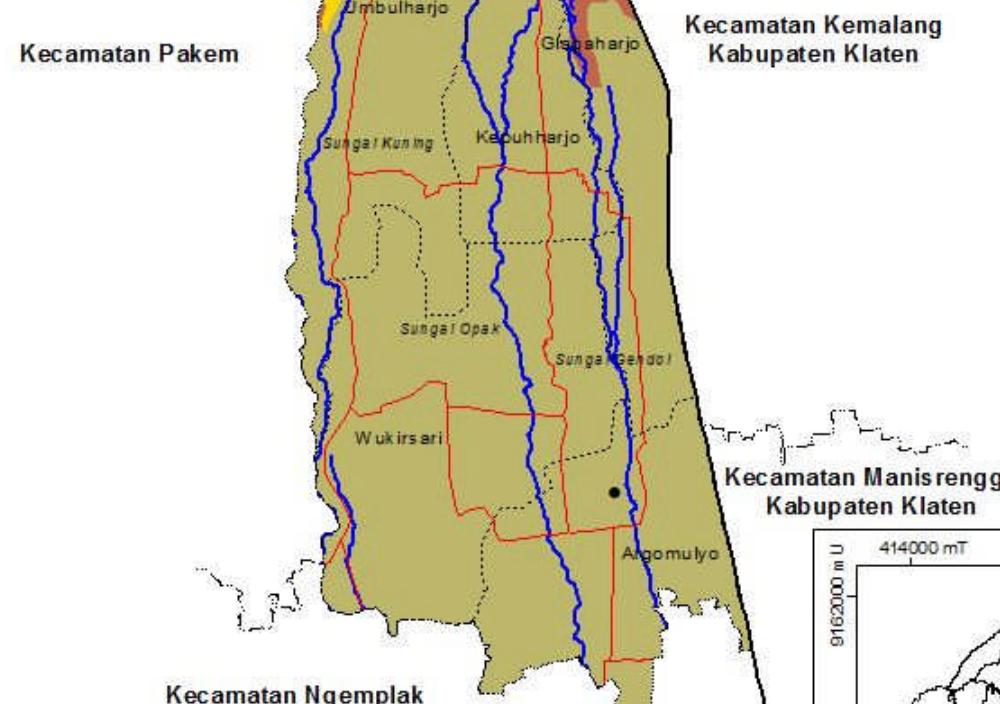
0 0.85 1.7 2.55 3.4 Km

LEGENDA

- Ibukota Kecamatan
- Batas Provinsi
- - - Batas Kabupaten
- - - - Batas Kecamatan
- Batas Desa
- Jalan Utama
- Sungai

Kemiringan Lahan

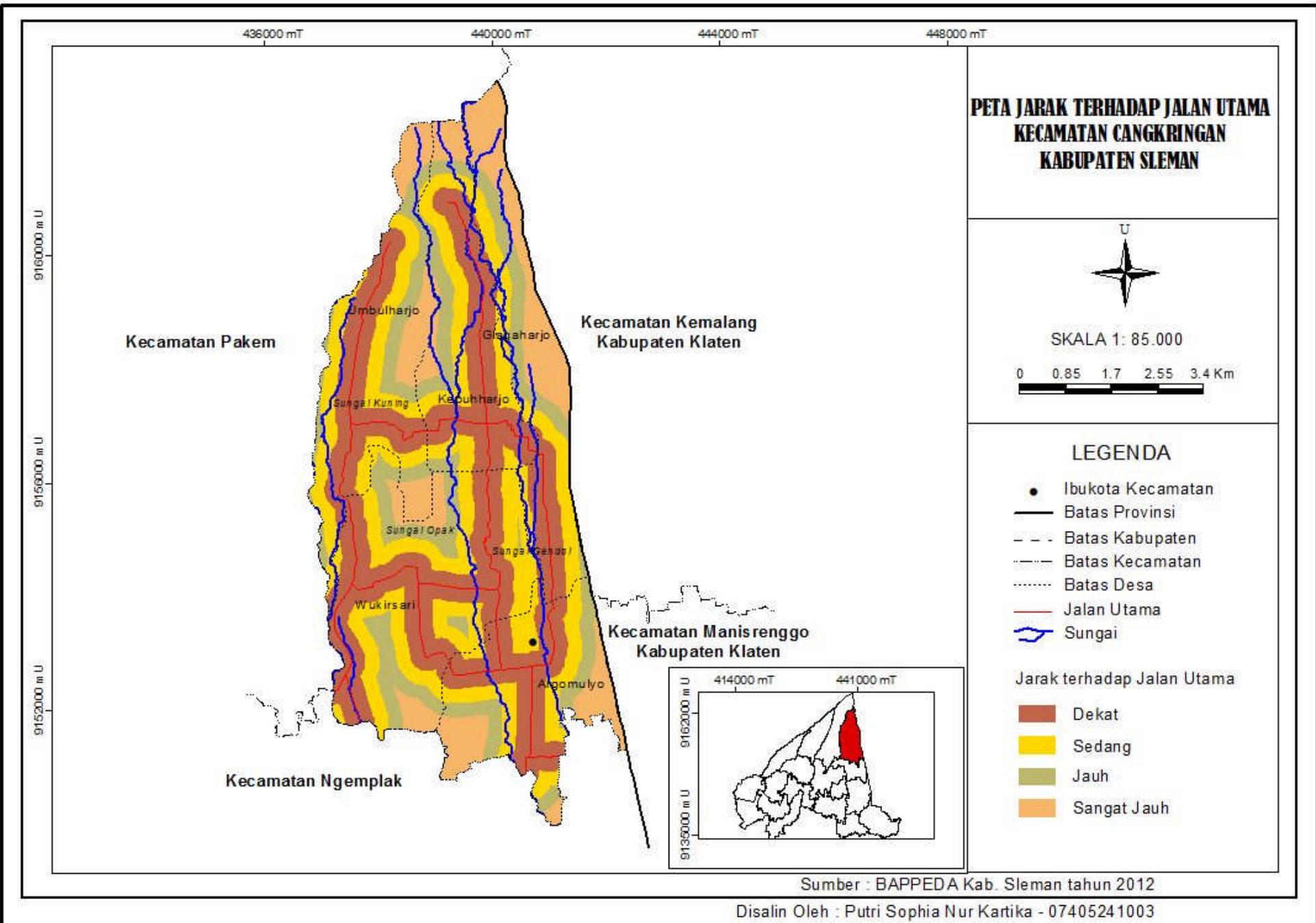
- Baik
- Jelek
- Sedang



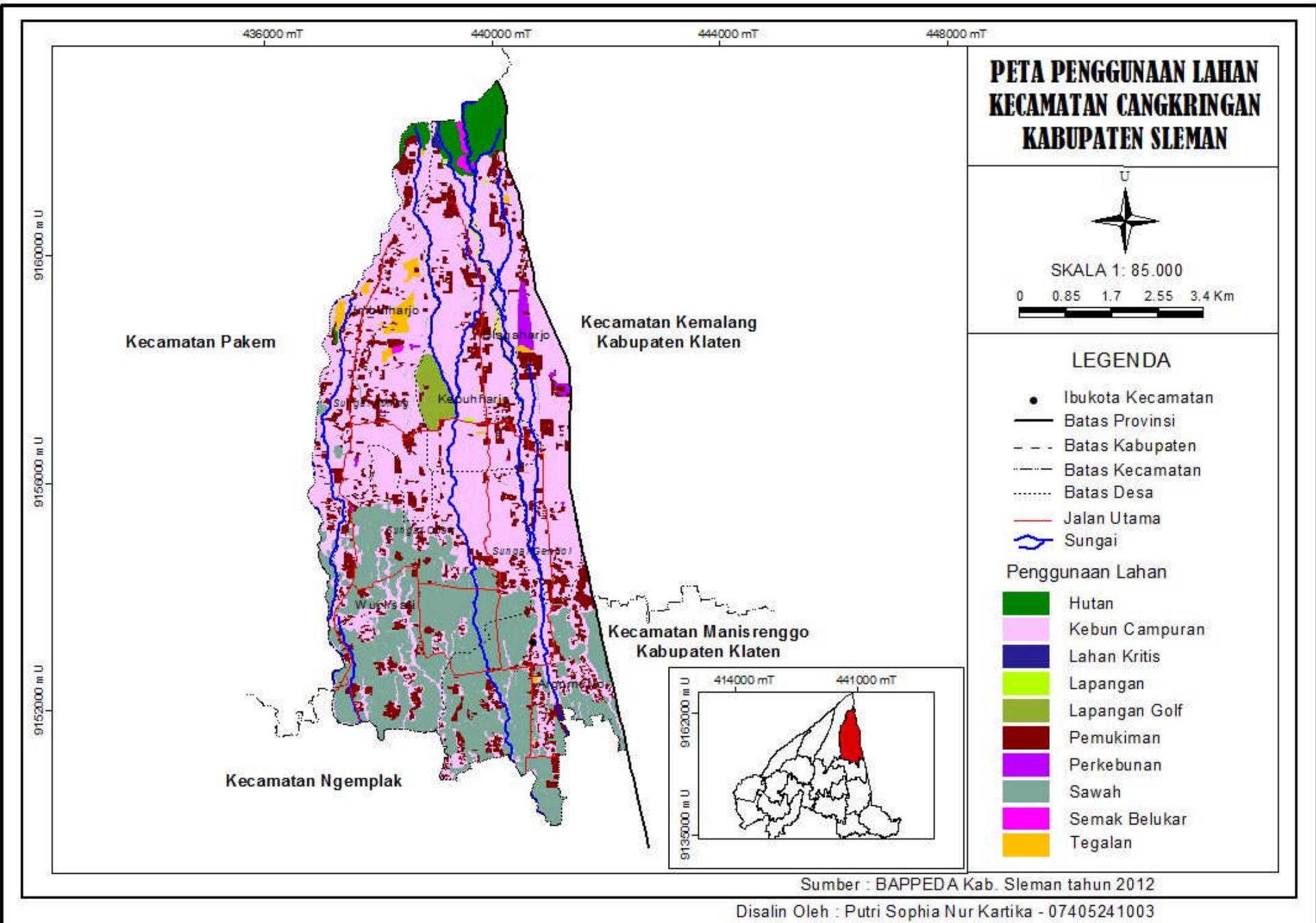
Sumber : BAPPEDA Kab. Sleman tahun 2012

Disalin Oleh : Putri Sophia Nur Kartika - 07405241003

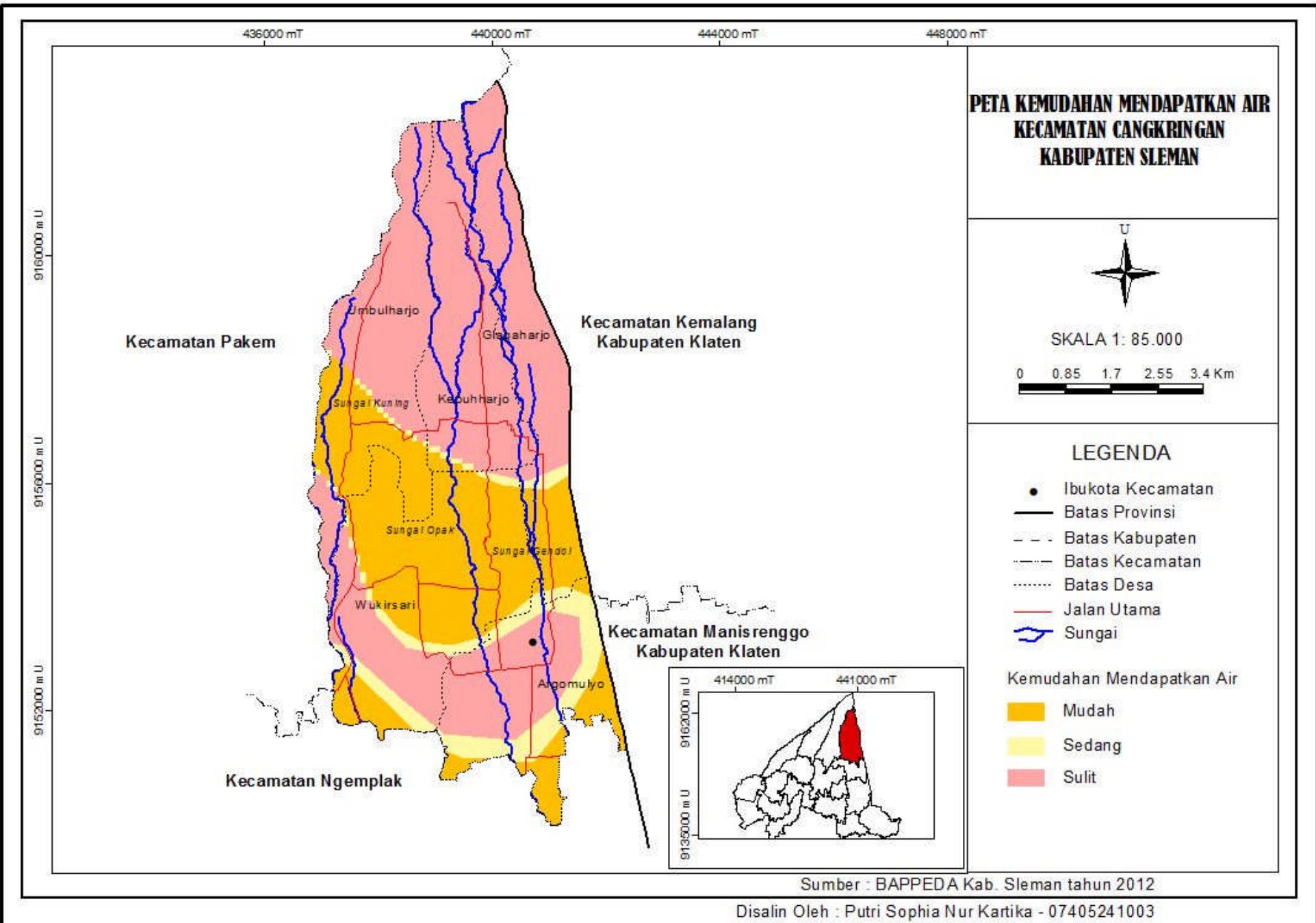
Gambar 6. Peta Kemiringan Lahan Kecamatan Cangkringan



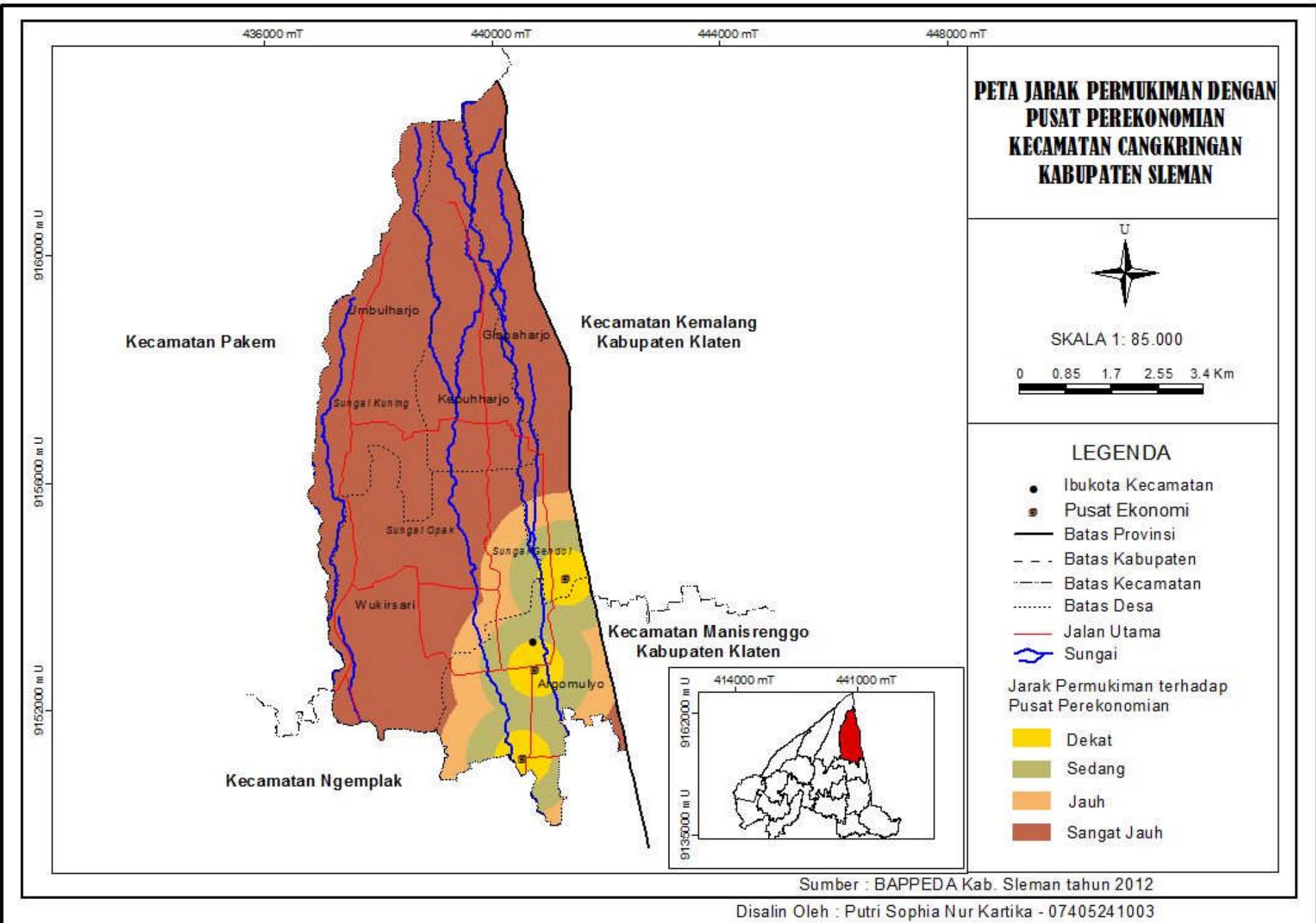
Gambar 7. Peta jarak terhadap Jalan Utama Kecamatan Cangkringan



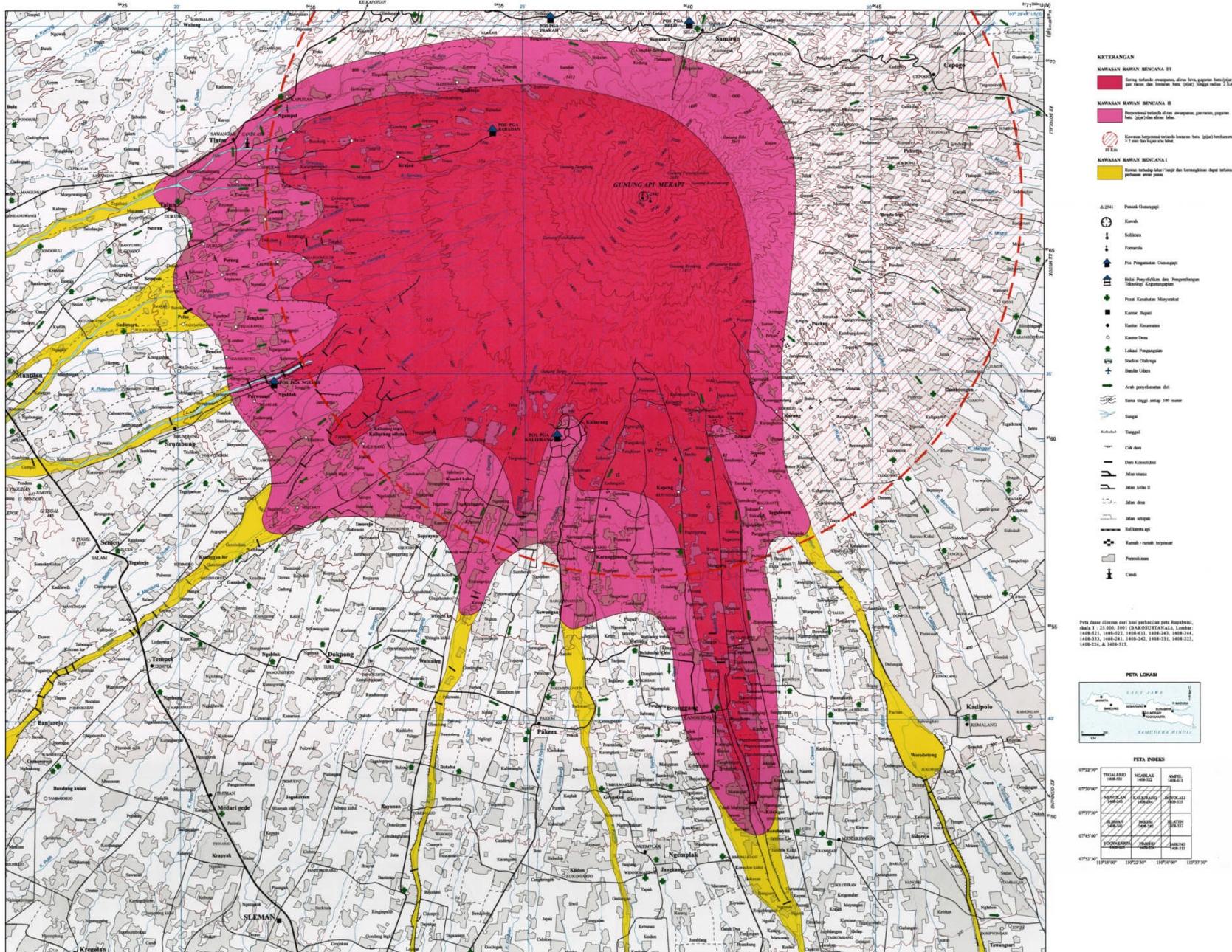
Gambar 8. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Cangkringan



Gambar 9. Peta Kemudahan Mendapatkan Air Kecamatan Cangkringan



Gambar 10. Peta Jarak Permukiman dengan Pusat Perekonomian Kecamatan Cangkringan



Gambar 11. Peta Kawasan Rawan Bencana Erupsi Merapi BNPEP

PETA KEAMANAN BENCANA AWAN PANAS KECAMATAN CANGKRINGAN KABUPATEN SLEMAN



SKALA 1: 85.000

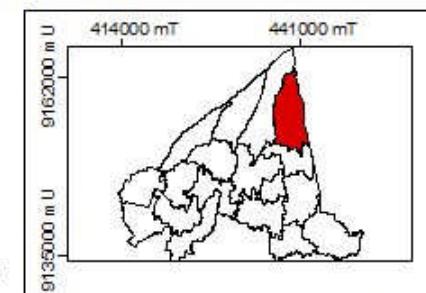
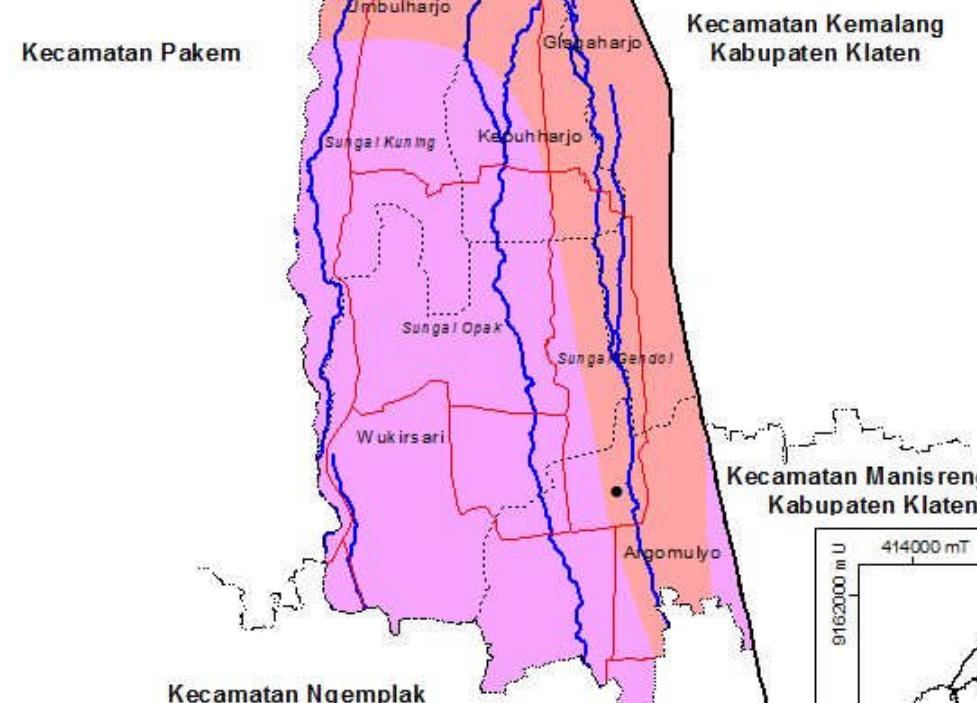
0 0.85 1.7 2.55 3.4 Km

LEGENDA

- Ibukota Kecamatan
- Batas Provinsi
- - - Batas Kabupaten
- - - - Batas Kecamatan
- Batas Desa
- Jalan Utama
- Sungai

Tingkat Keamanan

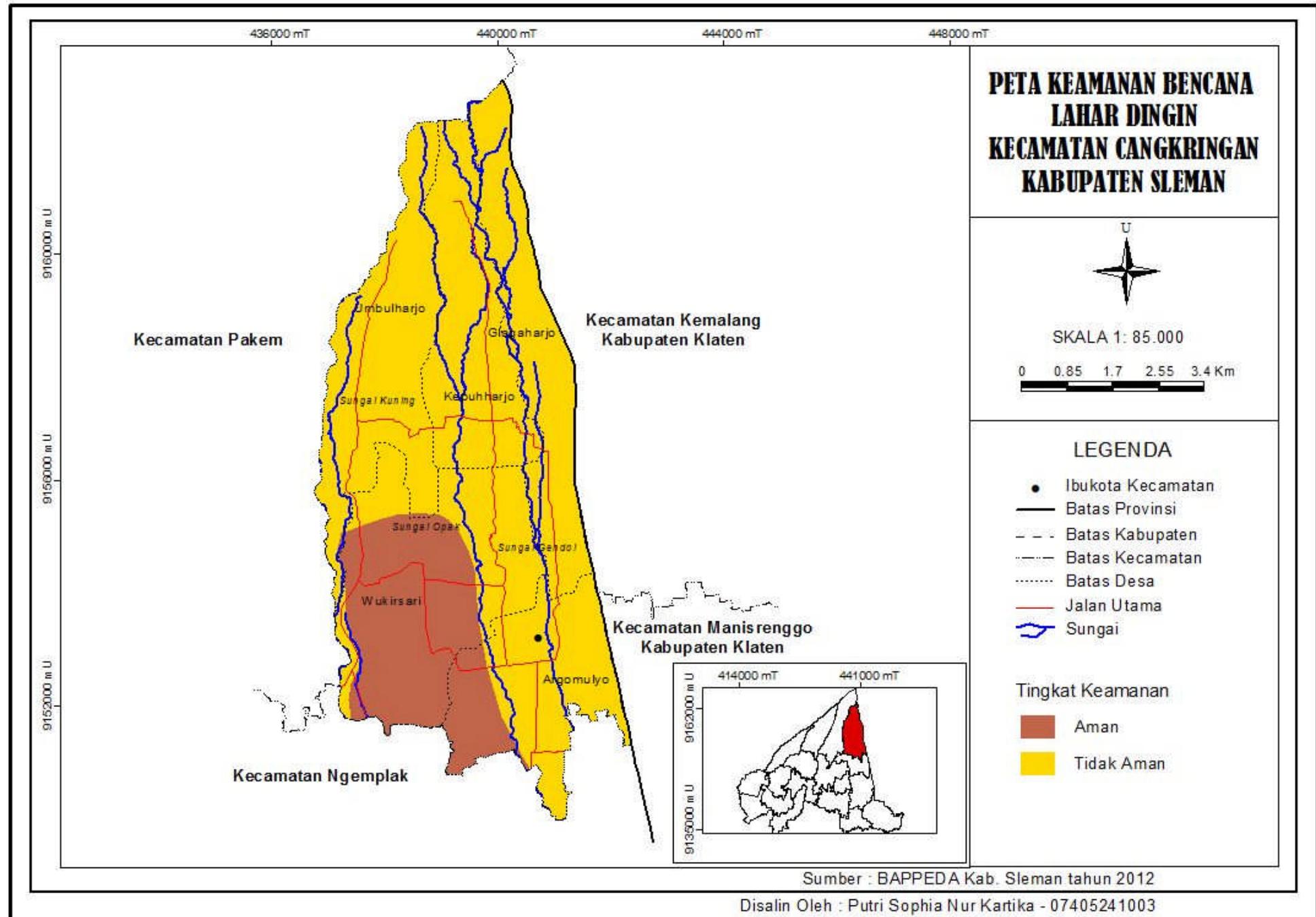
- Aman
- Tidak Aman



Sumber : BAPPEDA Kab. Sleman tahun 2012

Disalin Oleh : Putri Sophia Nur Kartika - 07405241003

Gambar 12. Peta Keamanan Bencana Awan Panas Kecamatan Cangkringan



Gambar 13. Peta Keamanan Bencana Lahar Dingin Kecamatan Cangkringan

PETA KEAMANAN DARI SUMBER BENCANA KECAMATAN CANGKRINGAN KABUPATEN SLEMAN



SKALA 1: 85.000

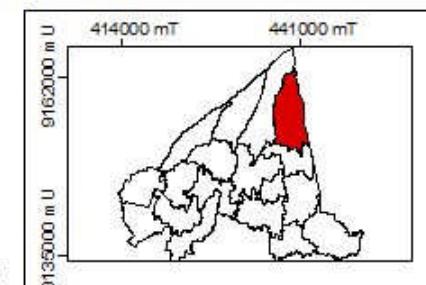
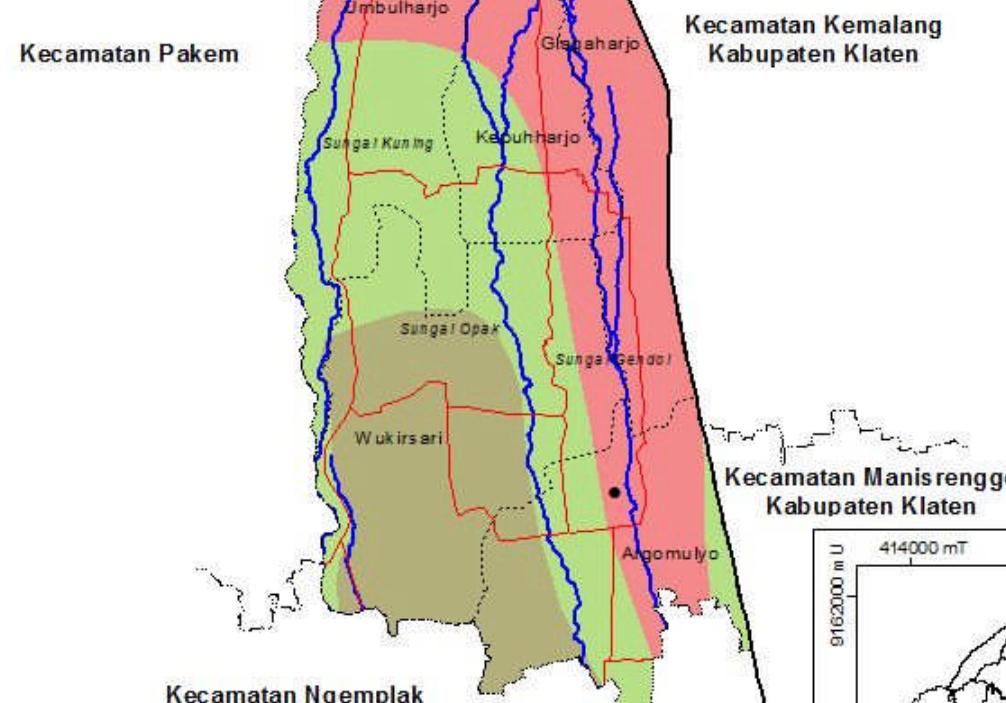
0 0.85 1.7 2.55 3.4 Km

LEGENDA

- Ibukota Kecamatan
- Batas Provinsi
- - - Batas Kabupaten
- - - - Batas Kecamatan
- Batas Desa
- Jalan Utama
- Sungai

Tingkat Keamanan

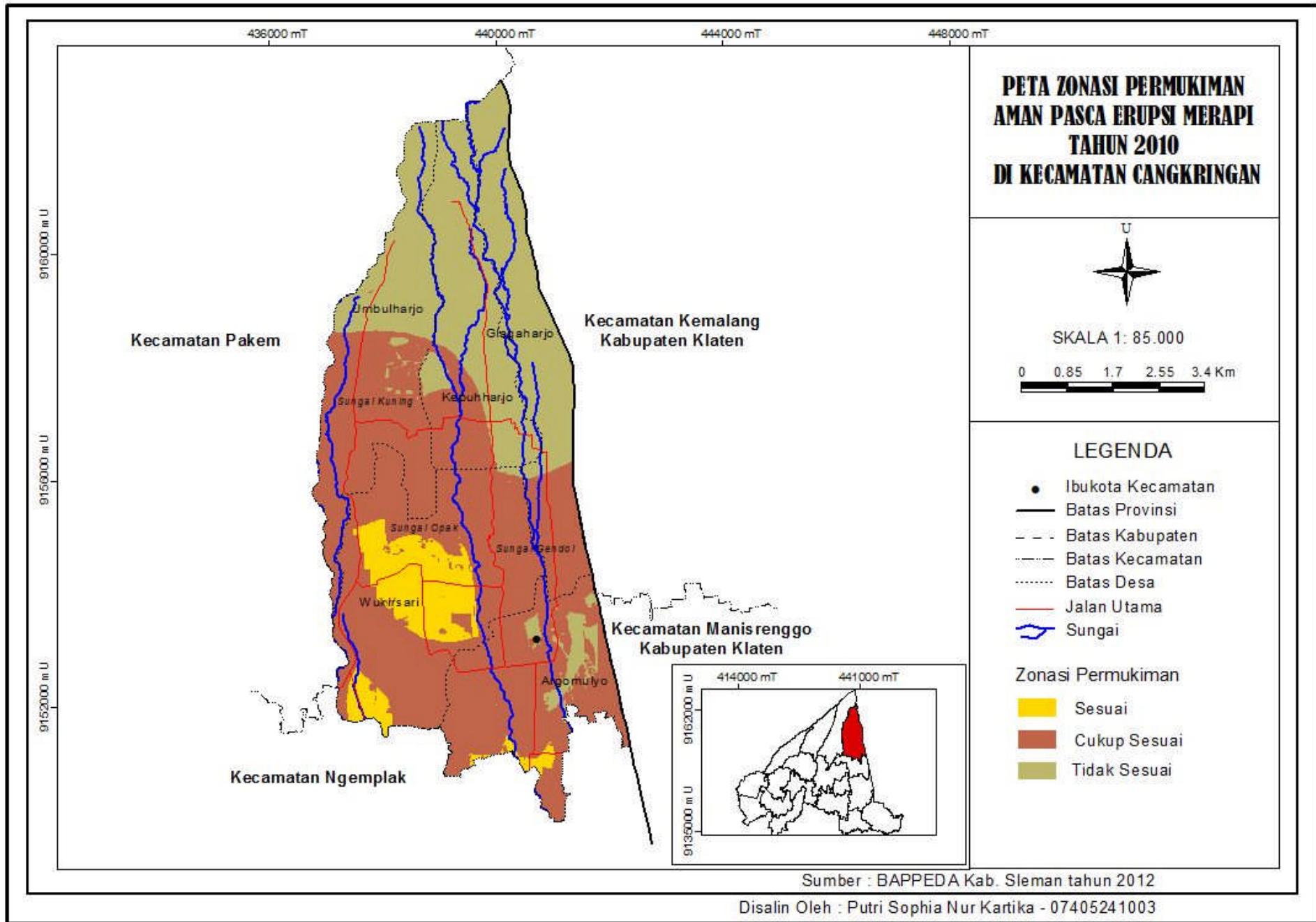
- Aman
- Sedang
- Tidak Aman



Sumber : BAPPEDA Kab. Sleman tahun 2012

Disalin Oleh : Putri Sophia Nur Kartika - 07405241003

Gambar 14. Peta Keamanan dari Sumber Bencana di Kecamatan Cangkringan



Gambar 15. Peta Zonasi Permukiman Aman pasca Erupsi Merapi tahun 2010 di Kecamatan Cangkringan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan zonasi permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010 di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman. Wilayah yang sesuai dan aman untuk permukiman yaitu seluas 355,5 ha. Wilayah tersebut meliputi bagian tengah dan sebagian kecil di bagian selatan Desa Wukirsari, sebagian kecil di sebelah selatan Desa Argomulyo. Wilayah yang termasuk dalam kelas cukup sesuai untuk permukiman aman atau cukup aman untuk permukiman pasca erupsi Merapi tahun 2010 merupakan wilayah yang paling luas yaitu seluas 2470 Ha. Wilayah ini tersebar di sebagian besar Desa Argomulyo, bagian selatan Desa Umbulharjo, bagian selatan Desa Glagaharjo, sebelah barat daya Desa Kepuhharjo, sebagian Desa Wukirsari. Wilayah yang tidak sesuai digunakan untuk permukiman aman pasca erupsi Merapi yaitu dengan luas 1542,5 ha. Desa yang termasuk dalam wilayah tidak aman untuk permukiman adalah bagian utara Desa Umbulharjo, sebagian besar Desa Kepuhharjo dan Glagaharjo dan sebagian kecil di Desa Argomulyo.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai zonasi permukiman aman pasca erupsi Merapi tahun 2010 menggunakan sistem

informasi geografis, maka ada beberapa masukan yang ingin peneliti berikan, yaitu:

1. Pemerintah hendaknya merekomendasikan penduduk di Kecamatan Cangkringan untuk membangun tempat tinggal di wilayah-wilayah yang aman untuk permukiman, terutama yang aman dari ancaman erupsi Merapi.
2. Wilayah yang termasuk dalam zona tidak aman karena terkena dampak langsung erupsi Merapi direkomendasikan untuk tidak digunakan sebagai wilayah permukiman. Hal ini karena wilayah tersebut diprediksi akan terkena dampak langsung erupsi Merapi yang akan datang.
3. Pemerintah setempat memberikan penyuluhan dan informasi kepada masyarakat Kecamatan Cangkringan tentang lokasi yang aman untuk permukiman.
4. Pemerintah setempat sebaiknya menyediakan peta-peta Kecamatan Cangkringan yang *up-date* dan lengkap dalam berbagai tema sehingga dapat memudahkan dalam penelitian dan pengambilan kebijakan terkait kewilayahannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Baba Barus dan Wiradisastra U.S.. 2000. *Sistem Informasi Geografi; Sarana Manajemen Sumberdaya*. Bogor: Laboratorium Penginderaan Jauh dan Kartografi Jurusan Tanah Fakultas Pertanian IPB.
- Dulbahri. 1986. *Sistem Informasi Geografis*. Yogyakarta: UGM.
- 2002. *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografi*. Bandung: Informatika.
- 2002. *Sistem Informasi Geografi Tutorial ArcView*. Bandung: Informatika.
- Eddy Prahasta. 2005. *Konsep-konsep Dasar SIG*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Eko Budiyanto. 2005. *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Eko Eriyanto. 2007. *Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Zonasi Kawasan Wisata di Kabupaten Wonosobo*. Skripsi. Program Pendidikan Geografi UNY.
- FAO. 1976. *Soil Resources Management and Conservation Service Land and Water Development Division*.
- Hadi Sabari Yunus. 1987. *Geografi Permukiman dan Beberapa Permasalahan Permukiman di Indonesia*. Yogyakarta. Fakultas Geografi UGM.
- Isa Darmawijaya, M. 1997. *Klasifikasi Tanah*. Yogyakarta. Gadjah mada University Press.
- Masri Singarimbun.1987. *Metodologi Penelitian Survey*. Jakarta: LP3ES.
- Melania Swestika Rini. 2010. *Penyusunan Neraca Perubahan Penggunaan Lahan Berdasarkan Pedoman Baku di Kecamatan Umbulharjo Kota Yogyakarta dengan Menggunakan Teknik Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis*. Skripsi. Program Pendidikan Geografi UNY.
- Muzil Alzwar, dkk. 1987. *Pengantar Dasar Ilmu Gunungapi*. Bandung: Nova.
- Nursid Sumaatmadja.1981. *Studi Geografi Suatu Pendekatan dan Analisa Keruangan*. Bandung:Alumni.
- Pabundu Tika, Moh. 2002. *Metode Penelitian Geografi*. Jakarta: Gramedia.

- Santun R.P Sitorus. 2004. *Evaluasi Sumber Daya Lahan*. Tarsito: Bandung.
- Sitanala Arsyad.2010. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB: Bogor.
- Suharsimi Arikunto.2002. *Prosedur Penelitian Suatu pendidikan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suharyono dan Moch. Amin. 1994. *Pengantar Filsafat Geografi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Su Ritohardoyo. 2000. *Geografi Permukiman*. Bahan Kuliah. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Su Ritohardoyo. 2009. *Penggunaan Lahan dan Tata Guna Lahan*. Bahan Kuliah. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Sutikno Bronto.1996. *Apa yang dapat Dilakukan oleh Ilmuwan Yogyakarta terhadap Gunungapi Merapi dan Lingkungan Hidup di Sekitarnya?*. Yogyakarta: STTN.
- Widoyo Alfandi. 2001. *Epistemologi Geografi*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada Press.
- Yanuar Ibnu Hanif. 2010. *Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Evaluasi Kesesuaian Lahan Permukiman di Kota Magelang*. Skripsi. Program Pendidikan Geografi UNY.