

Kajian Struktur Ruang Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Merapi Kabupaten Sleman

Septiana Fathurrohmah, Ayu Candra Kurniati

Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
septianafath@gmail.com

Abstrak

Di Indonesia, korban jiwa akibat bencana gunungapi menduduki urutan terbanyak kedua setelah tsunami. Gunungapi Merapi yang terletak di perbatasan Daerah Istimewa Yogyakarta dengan Provinsi Jawa Tengah merupakan gunungapi di Indonesia yang paling aktif. Setidaknya terdapat sekitar 40.000 penduduk bertempat tinggal di Kawasan Rawan Bencana yang terancam oleh bahaya primer Pyroclastic Flow (aliran awan panas) dan bahaya sekunder berupa aliran lahar. Di sisi lain, Gunungapi Merapi memiliki nilai penting bagi masyarakat sekitar, baik dari aspek ekonomi maupun sosial budaya, selain itu juga memiliki fungsi ekologis yang besar. Pada aspek perkembangan wilayah, beberapa kecamatan di lereng Merapi di wilayah Kabupaten Sleman merupakan kawasan strategis pertumbuhan ekonomi. Namun demikian, pelaksanaan pembangunan dan pengembangan wilayah Kabupaten Sleman hendaknya memperhatikan aspek mitigasi bencana mengingat sebagian wilayahnya berada di Kawasan Rawan Bencana (KRB) Merapi. Upaya penurunan tingkat kerentanan bencana dapat beriringan dengan proses perencanaan pembangunan dan tata ruang. Penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan kontribusi terhadap kajian aspek kebencanaan dalam penataan ruang. Lebih spesifik, tujuan penelitian ini adalah mengkaji struktur ruang di Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Merapi di Kabupaten Sleman. Penelitian ini menerapkan analisis deskriptif kualitatif dengan menggunakan metode studi kepustakaan. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kajian kebijakan dan data instansional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pusat kegiatan perkotaan di wilayah penelitian berdekatan ataupun berada di KRB. PKN dan sebagian PPK di wilayah penelitian memiliki potensi risiko bencana yang tinggi. Selain itu, masih diperlukan pengembangan sarana dan prasarana mitigasi bencana di beberapa pusat kegiatan di tingkat PKN dan PKL.

Kata kunci: Kawasan Rawan Bencana, Mitigasi bencana, Struktur ruang

1.

Pendahuluan

Berdasarkan Data dan Informasi Bencana Indonesia Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2016), sejak tahun 1815 hingga 2016 tercatat korban meninggal dunia paling tinggi kedua setelah tsunami adalah bencana letusan gunungapi. Menurut data Energi dan Sumberdaya Mineral (2015), Indonesia setidaknya memiliki 129 gunungapi. Salah satu gunungapi paling aktif di Indonesia adalah Gunungapi Merapi yang terletak di perbatasan Daerah Istimewa Yogyakarta dengan Provinsi Jawa Tengah.

Berdasarkan data yang tercatat sejak tahun 1600-an, Gunungapi Merapi meletus lebih dari 80 kali atau rata-rata meletus dalam waktu 4 tahun sekali. Setidaknya terdapat sekitar 40.000 penduduk bertempat tinggal di Kawasan Rawan Bencana yang terancam oleh bahaya primer *Pyroclastic Flow* (aliran awan panas) dan bahaya sekunder

berupa aliran lahar. Pada letusan tahun 2010, terdapat 347 korban jiwa. Sementara itu, jumlah pengungsi mencapai 410.388 jiwa (Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral, 2015). Dampak letusan gunungapi pada periode tersebut juga menimbulkan kerugian yang sangat tinggi pada sosial ekonomi masyarakat serta kerusakan lingkungan dan sumberdaya alam (Giyarsih, dkk., 2014).

Di sisi lain, Gunungapi Merapi memiliki nilai penting bagi masyarakat sekitar, baik dari aspek ekonomi maupun sosial budaya, selain itu juga memiliki fungsi ekologis yang besar. Pada aspek perkembangan wilayah, beberapa kecamatan di lereng Merapi di wilayah Kabupaten Sleman merupakan kawasan strategis pertumbuhan ekonomi. Dalam lingkup Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), Kabupaten Sleman

memiliki peringkat pertama dalam memberikan kontribusi PDRB DIY.

Namun demikian, pelaksanaan pembangunan dan pengembangan wilayah Kabupaten Sleman hendaknya memperhatikan aspek mitigasi bencana mengingat sebagian wilayahnya berada di Kawasan Rawan Bencana (KRB) Merapi, baik KRB III, KRB II, maupun KRB I. Mitigasi bencana tersebut diselenggarakan dalam rangka mengurangi tingkat risiko bencana, dalam hal ini bencana letusan Gunungapi Merapi. Mitigasi bencana sendiri dapat dilakukan dengan pelaksanaan penataan ruang, pengaturan pembangunan, pembangunan infrastruktur, tata bangunan, penyelenggaraan pendidikan, penyuluhan, dan pelatihan baik secara konvensional maupun modern (Undang Undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana). Dari pemahaman tersebut, maka upaya pengurangan risiko bencana di suatu daerah dapat beriringan dengan proses perencanaan pembangunan dan tata ruang. Terkait perencanaan dan pelaksanaan tata ruang, konsep mitigasi bencana dapat diinternalisasikan baik pada pola ruang maupun struktur ruang. Penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan kontribusi terhadap kajian aspek kebencanaan dalam penataan ruang. Lebih spesifik, tujuan penelitian ini adalah mengkaji struktur ruang di Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Merapi di Kabupaten Sleman. Melalui tinjauan sistem pusat kegiatan dan sistem jaringan prasarana, dapat dikaji bagaimana tingkat kerentanan dan kapasitas bencana di suatu kawasan.

2. Metode

Lingkup spasial penelitian dibatasi pada kecamatan-kecamatan yang termasuk atau memiliki sebagian wilayah di KRB I, KRB II dan KRB III berdasarkan Peta KRB Gunungapi Merapi dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Sleman. Adapun lingkup materi dari penelitian ini adalah mengkaji struktur ruang di wilayah penelitian. Kajian struktur ruang meliputi kajian sistem pusat kegiatan dan jaringan sistem prasarana, termasuk prasarana terkait mitigasi bencana.

Penelitian ini menerapkan analisis deskriptif kualitatif dengan menggunakan metode studi kepustakaan. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kajian kebijakan dan data instansional. Pada kajian sistem pusat kegiatan dan jaringan sistem prasarana, kebijakan yang diacu adalah dokumen Rencana Tata Ruang Kabupaten Sleman Tahun 2011-2031 (Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Nomor 12 Tahun 2012). Adapun kajian prasarana terkait mitigasi bencana didasarkan pada

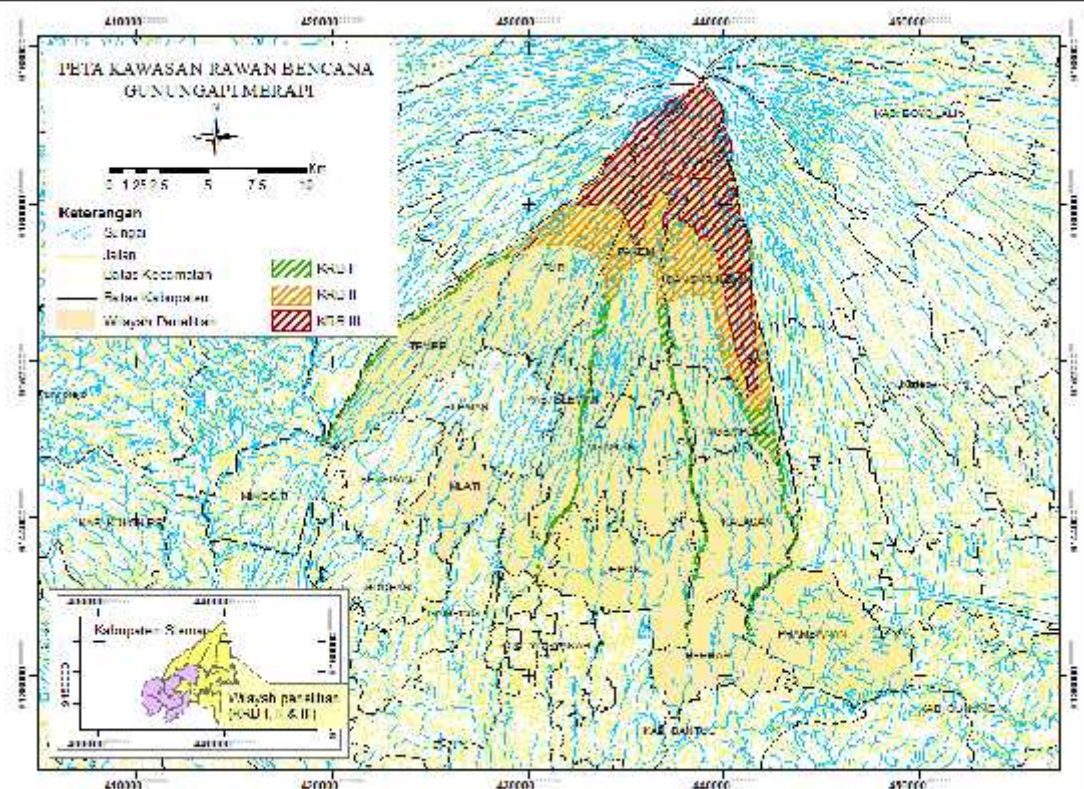
data-data yang berasal dari BPBD Kabupaten Sleman. Penelitian ini juga didukung oleh observasi lapangan dan pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk mendapatkan gambaran struktur ruang secara spasial.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Gambaran Umum Wilayah Penelitian

Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Merapi terdiri dari tiga tingkatan, yaitu Kawasan Rawan Bencana I (KRB I), Kawasan Rawan Bencana II (KRB II), dan Kawasan Rawan Bencana III (KRB III). Kawasan Rawan Bencana I adalah kawasan yang berpotensi terlanda lahar/banjir. Selama letusan membesar, kawasan ini berpotensi tertimpa material jatuhnya berupa hujan abu dan lontaran batu (pijar). Kawasan ini dibedakan menjadi dua, yaitu kawasan rawan bencana terhadap lahar/banjir yang terletak di sepanjang sungai atau dekat lembah sungai atau di bagian hilir sungai yang berhulu di daerah sekitar puncak, serta kawasan rawan terhadap hujan abu tanpa memperhatikan arah tiupan angin dan kemungkinan terkena lontaran batu (pijar). Kawasan Rawan Bencana II adalah kawasan yang berpotensi terlanda aliran massa berupa awan panas, aliran lava, dan lahar, serta kawasan yang berpotensi terlanda lontaran berupa jatuhnya prioklastik lebat dan lontaran batu (pijar). Sementara itu, Kawasan Rawan Bencana III adalah kawasan yang letaknya dekat dengan sumber bahaya yang sering terlanda awan panas, aliran lava, guguran batu, dan lontaran batu pijar (Hadisantono, dkk., 2002)

Lingkup spasial penelitian ini dibatasi pada kecamatan-kecamatan yang termasuk atau memiliki sebagian wilayah di KRB I, KRB II dan KRB III. Baik dalam dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sleman Tahun 2011-2031 maupun Peta KRB Gunungapi Merapi, kawasan tersebut mencakup sebelas wilayah administrasi kecamatan, yaitu Kecamatan Kecamatan Tempel, Kecamatan Turi, Kecamatan Pakem, Kecamatan Cangkringan, dan Kecamatan Ngemplak, Kecamatan Mlati, Kecamatan Depok, Kecamatan Berbah, Kecamatan Prambanan, Kecamatan Kalasan, dan Kecamatan Ngaglik. Berdasarkan data Kabupaten Sleman dalam Angka Tahun 2015, luas total kesebelas kecamatan tersebut adalah 40.589 Ha. Cakupan wilayah penelitian ini disajikan pada Gambar 1. Berdasarkan Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Merapi dan Area Terdampak Letusan 2010 dan pengolahan Sistem Informasi Geografis, total Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Merapi adalah 9.442,27 Ha. Rincian luasan kelas Kawasan Rawan Bencana di tiap kecamatan dapat dicermati pada Tabel 1.



Gambar 1. Peta Batas Administrasi Wilayah Penelitian

Sumber: Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Merapi dan Area Terdampak Letusan 2010 dan Peta RBI Digital DIY dan Jawa Tengah

Tabel 1. Rincian Luas Kawasan Rawan Bencana II dan III Tiap Kecamatan

Kecamatan	Kawasan Rawan Bencana (KRB)	Luas (Ha)
Berbah	KRB I	16,42
Cangkringan	KRB I	24,57
	KRB II	1461,80
	KRB III	1.860,70
Depok	KRB I	58,88
Kalasan	KRB I	136,00
Mlati	KRB I	29,53
Ngaglik	KRB I	141,97
Ngemplak	KRB I	369,57
	KRB II	179,57
	KRB III	82,13
Pakem	KRB I	225,3
	KRB II	797,7
	KRB III	1.954,5
Prambanan	KRB I	73,62
Tempel	KRB I	171,89
	KRB II	57,31
Turi	KRB II	869,00
	KRB III	567,49

Sumber: Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Merapi dan Area Terdampak Letusan 2010 dan Peta RBI Digital DIY dan Jawa Tengah

3.2. Tinjauan Sistem Pusat Kegiatan

Sistem pusat kegiatan di Kabupaten Sleman mencakup sistem pusat kegiatan perkotaan dan sistem pusat kegiatan perdesaan. Sistem pusat kegiatan perkotaan terdiri dari Pusat Kegiatan Nasional (PKN), Pusat Kegiatan Wilayah (PKW), Pusat Kegiatan Lingkungan

(PKL), dan Pusat Pelayanan Kawasan (PPK). Sistem pusat-pusat kegiatan tersebut membentuk hirarki. Masing-masing pusat kegiatan memiliki fungsi yang berjenjang dan saling terkait. PKN adalah kawasan perkotaan yang berfungsi untuk melayani

kegiatan skala internasional, nasional, atau beberapa provinsi. PKW adalah kawasan perkotaan yang berfungsi untuk melayani skala provinsi atau beberapa kabupaten/kota. PKL adalah kawasan perkotaan yang berfungsi untuk melayani kegiatan skala kabupaten atau beberapa kecamatan. Sementara itu, PPK adalah kawasan perkotaan yang berfungsi untuk melayani skala

kecamatan atau beberapa desa. Di wilayah penelitian atau kecamatan-kecamatan yang memiliki KRB Gunungapi Merapi, sistem pusat kegiatan yang ada meliputi 3 PKN, 3 PKL, dan 7 PPK. Tabel 2 dan Gambar 2 berikut memberikan informasi lebih detail mengenai lokasi pusat kegiatan perkotaan beserta asosiasinya dengan KRB.

Tabel 2. Lokasi Pusat Kegiatan Perkotaan dan Asosiasinya dengan KRB di Wilayah Penelitian

Pusat Kegiatan	Lokasi		Asosiasi dengan KRB
	Kecamatan	Desa	
PKN	Depok	Caturtunggal	Non KRB
		Maguwoharjo	Bersisian dengan KRB I
		Condongcatur	Bersisian dengan KRB I
	Ngemplak	Wedomartani	Bersisian dengan KRB I
	Ngaglik	Sariharjo	Terdapat KRB I
		Sinduharjo	Terdapat KRB I
Minomartani		Non KRB	
PKL	Prambanan	Bokoharjo	Bersisian dengan KRB I
	Tempel	Perbatasan Lumbungrejo dan Margorejo	Bersisian dengan KRB I di Desa Lumbungrejo
	Pakem	Pakembinangun	Terdapat KRB I
PPK	Mlati	Pusat perbatasan Tirtoadi, Sumberadi, Tlogoadi	Non KRB
		Berbah	Tegaltirto
	Kalasan	Tirtomartani	Bersisian dengan KRB I
	Ngemplak	Widodomartani	Berdekatan dengan KRB I
	Ngaglik	Sardonoharjo	Bersisian dengan KRB I
	Turi	Donokerto	Non KRB
Cangkringan	Argomulyo	Terdapat KRB II dan KRB III	

Sumber: Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Merapi dan Area Terdampak Letusan 2010, Peta Rencana Struktur Ruang Kabupaten Sleman, dan Peta RBI Digital DIY dan Jawa Tengah

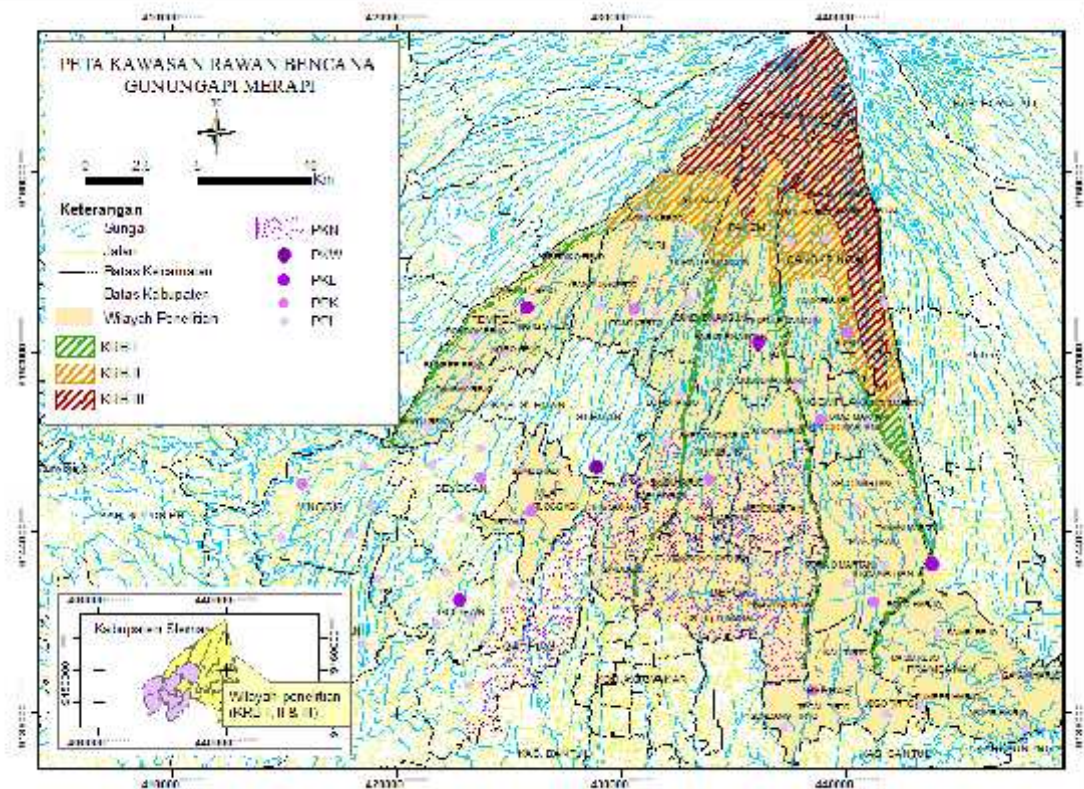
Beberapa pusat kegiatan perkotaan di wilayah penelitian berada berdekatan ataupun termasuk dalam KRB. Meskipun sebagian besar berasosiasi dengan KRB I (tingkat kerawanan paling rendah), terdapat pusat kegiatan yang wilayahnya termasuk dalam KRB II dan III. Yang perlu menjadi perhatian lebih adalah ketika pusat kegiatan memiliki hirarki relatif tinggi namun berada atau berdekatan dengan KRB. Dalam tinjauan ini, yang termasuk kategori tersebut adalah PKN (hirarki I) di wilayah penelitian yang bersisian/berdekatan dengan KRB atau terdapat KRB di dalamnya meskipun pada tingkat kerawanan/ancaman rendah. Pusat kegiatan tersebut adalah yang berada di Desa Caturtunggal, Maguwoharjo, Condongcatur (Kecamatan Depok), Desa Wedomartani (Kecamatan Ngemplak), serta Desa Sariharjo dan Sinduharjo (Kecamatan Ngaglik). Semakin tinggi hirarki wilayah ditandai dengan pemusatan penduduk dan fasilitas pelayanan social ekonomi, memiliki fungsi sebagai pusat kegiatan dengan cakupan pengaruh yang luas, keterkaitan wilayah yang kuat, dan infrastruktur yang lengkap. Jika dikaitkan dengan analisis risikobencana, maka apabila ancaman bencana terjadi pada wilayah dengan tingkat hirarki tinggi maka tingkat risiko

semakin besar dikarenakan kerentanan (social, ekonomi, fisik, dan lingkungan) yang tinggi (Muta'ali, 2014). Di dalam dokumen RTRW Kabupaten Sleman tahun 2011-2031, pengembangan PKN di Kabupaten Sleman (termasuk di wilayah penelitian), meliputi pengembangan akomodasi wisata regional, pengembangan pusat pendidikan skala internasional, pengembangan pusat pelayanan kesehatan skala regional, serta pengembangan pusat perdagangan dan jasa regional. Ketentuan umum peraturan zonasi menyebutkan bahwa di kawasan PKN diperbolehkan kegiatan pengembangan pusat pemerintahan, fasilitas pendidikan tinggi, kesehatan, olahraga dan rekreasi, usaha perdagangan dan jasa, perumahan, industri kecil dan rumah tangga, fasilitas pendukung pariwisata, dan pasar tradisional, pengembangan kawasan permukiman dengan intensitas kepadatan sedang hingga tinggi dan diutamakan pengembangan bangunan vertikal, serta diperbolehkan pengembangan pertokoan modern skala regional. Dengan adanya arahan tersebut, maka sangat dimungkinkan terjadinya konsentrasi penduduk dan intensitas kegiatan yang tinggi, mengakibatkan

tingkat kerentanan PKN yang juga tinggi. Berdasarkan pada rumusan penilaian risiko yang digunakan pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012, maka kawasan PKN di wilayah penelitian, terutama Desa Caturtunggal, Maguwoharjo, Condongcatur (Kecamatan Depok), Desa Wedomartani (Kecamatan Ngeplak), serta Desa Sariharjo dan Sinduharjo (Kecamatan Ngaglik) sangat mungkin memiliki risiko bencana tinggi karena selain memiliki kemungkinan tingkat

kerentanan tinggi juga berada ataupun berdekatan dengan KRB.

Apabila ancaman atau kerawanan bencana terjadi pada hirarki pusat kegiatan yang rendah, maka risiko bencana juga relatif lebih rendah. Hal ini dikarenakan semakin rendah hirarki maka semakin rendah pula sentralitas demografis dan sosial ekonomi di suatu wilayah sehingga tingkat kerentanan secara umum juga rendah (Muta'ali, 2014).



Gambar 2. Peta Lokasi Pusat Kegiatan Perkotaan dan Asosiasinya dengan KRB di Wilayah Penelitian

Di wilayah penelitian, terdapat 7 pusat kegiatan pada hirarki IV (PPK), yaitu yang berada di Kecamatan Mlati, Kecamatan Berbah, Kecamatan Kalasan, Kecamatan Ngeplak, Kecamatan Ngaglik, Kecamatan Turi, dan Kecamatan Cangkringan. Diasosiasikan dengan KRB, sebagian besar PPK di wilayah penelitian bersisian atau berdekatan dengan KRB I. Akan tetapi, Desa Argomulyo di mana pusat pelayanan kegiatan skala Kecamatan Cangkringan berada sebagian besar wilayahnya merupakan KRB II dan KRB III. Kondisi ini memungkinkan tingginya risiko bencana di kawasan tersebut apabila tidak didukung dengan kapasitas (*capacity*) mitigasi yang tinggi. Kapasitas mitigasi yang dimaksud adalah suatu gabungan kekuatan, karakter, dan sumberdaya yang tersedia dalam suatu organisasi atau masyarakat untuk mengelola dan mengurangi risiko bencana serta memperkuat daya tahan dari bencana. Kapasitas dapat berupa infrastruktur,

kelembagaan, pengetahuan dan ketrampilan manusia, serta kekayaan kolektif seperti hubungan, kepemimpinan, dan manajemen sosial.

Dengan asumsi langkah-langkah peningkatan kapasitas dalam menghadapi bencana sama, maka antara kawasan PKN di Desa Caturtunggal, Maguwoharjo, Condongcatur (Kecamatan Depok), Desa Wedomartani (Kecamatan Ngeplak), serta Desa Sariharjo dan Sinduharjo (Kecamatan Ngaglik) dengan PPK di Desa Argomulyo (Kecamatan Cangkringan) dapat memiliki tingkat risiko bencana yang relatif sama. Hal ini dikarenakan karena kawasan PKN tersebut memiliki kerentanan relatif tinggi meskipun memiliki tingkat kerawanan rendah sedangkan kawasan PPK tersebut memiliki tingkat kerentanan relatif rendah meskipun tingkat kerawanan tinggi, sementara tingkat kapasitas diasumsikan sama. Meski demikian, diperlukan penilaian yang lebih rinci terhadap masing-masing komponen

kerawanan, kerentanan, dan kapasitas untuk mendapatkan tingkat risiko yang lebih tepat. Terkait dengan pengembangan wilayah, idealnya pengembangan wilayah ditujukan pada wilayah hirarki I (tinggi) namun memiliki tingkat risiko rendah. Jikapun terpaksa, wilayah hirarki I dengan risiko tinggi tetap dijadikan sasaran pengembangan wilayah, maka hendaknya dibarengi dengan upaya

pengurangan risiko bencana (mitigasi bencana) yang komprehensif. Muta'ali (2014) merumuskan matrik hubungan antara struktur ruang dan risiko bencana dalam penataan ruang seperti disajikan pada Tabel 3 dan matrik penentuan prioritas pengembangan wilayah berdasarkan hirarki struktur ruang dan tingkat risiko bencana seperti disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Hubungan Hirarki Struktur Ruang dengan Risiko Bencana dalam Penataan Ruang

Risiko Bencana	Zona	Struktur Ruang Wilayah (Hirarki)				
		PKN (I)	PKW (II)	PKL (III)	PPK (IV)	PPL
Ancaman	Kawasan Rawan Bencana	-	-	-	-	
	Non Kawasan Rawan Bencana	Zona Aman				
Kerentanan		-4	-3	-2	-1	-
Kapasitas		+4	+3	+2	+1	Zona aman
Risiko		Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat rendah	Sangat rendah

Sumber: Muta'ali (2014)

Tabel 4. Penentuan Prioritas Pengembangan Wilayah Berdasar Hirarki Struktur Ruang dan Tingkat Risiko Bencana

Risiko Bencana	Hirarki Struktur Ruang (Perkembangan Wilayah)			
	I	II	III	IV
Risiko Tinggi	nP(a)	nP(b)	nP(c)	nP(d)
Risiko Sedang	P ₂	P ₄	P ₆	P ₈
Risiko Rendah	P ₁	P ₃	P ₅	P ₇

Sumber: Muta'ali (2014)

Pengembangan sistem perdesaan di Kabupaten Sleman adalah pengembangan Pusat Pelayanan Lingkungan (PPL) sebagai pusat pemerintahan desa. Di wilayah penelitian yang meliputi 11 wilayah administrasi kecamatan, terdapat 36 PPL. Berdasarkan interpretasi peta struktur ruang Kabupaten Sleman dan Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Merapi dan Area Terdampak Letusan 2010, diketahui terdapat 12 PPL yang berada ataupun berdekatan dengan KRB, baik KRB I, KRB II, maupun KRB III. PPL tersebut adalah PPL Candibinangun(Kecamatan Pakem), PPL Wukirsari, PPL Glagaharjo, PPL Kepuharjo, PPL Umbulharjo (Kecamatan Cangkringan), PPL Tamanmartani (Kecamatan Kalasan), PPL Sindumartani, PPL Umbulmartani (Kecamatan Ngemplak), PPL Pondokrejo, PPL Merdikorejo (Kecamatan Tempel), PPL Girikerto, dan PPL Wonokerto (Kecamatan Turi).

Dalam RTRW Kabupaten Sleman, pengembangan PPL meliputi pengembangan pasar koleksi dan distribusi komoditas pertanian, pengembangan layanan kesehatan skala lingkungan, pengembangan desa wisata, dan pengembangan permukiman perdesaan. Di kawasan PPL ini, diperbolehkan pengembangan pelayanan jasa pemerintahan, fasilitas pendidikan menengah, pertanian, pariwisata, perkebunan, fasilitas kesehatan, usaha perdagangan dan jasa, dan pasar

tradisional. Pada kawasan ini, pengembangan kawasan permukiman adalah pada intensitas kepadatan sangat rendah. Terkait dengan fungsi kawasan ini, maka tetapdiperlukan usaha penurunan risiko bencana, terutama pada PPL yang berlokasi pada atau berdekatan dengan KRB.

3.3. Tinjauan Sistem Jaringan Prasarana

Pada penelitian ini, tinjauan jaringan prasarana yang dimaksud adalah jaringan prasarana utama dan prasarana lainnya termasuk prasarana terkait mitigasi bencana. Jaringan prasarana utama yang dimaksud adalah sistem jaringan transportasi darat, sistem jaringan perkeretaapian, dan sistem transportasi udara. Jaringan jalan yang ada di Kabupaten Sleman meliputi jalan bebas hambatan, jalan arteri primer, jalan kolektor primer, dan jalan lokal. Wilayah penelitian dilewati oleh jalan bebas hambatan, baik jalur Yogyakarta-Bawen maupun Yogyakarta-Surakarta. Jalur tersebut melintas di wilayah Kecamatan Tempel, Turi, Pakem, Ngaglik, dan Ngemplak (jalur Yogyakarta-Bawen) serta Kecamatan Ngemplak dan Kalasan (jalur Yogyakarta-Surakarta).

Untuk jaringan jalan arteri di wilayah penelitian mencakup jalur Yogyakarta-Semarang, Yogyakarta-Surakarta, dan jalan lingkaran. Kecamatan-kecamatan di wilayah penelitian yang dilalui oleh jalur-jalur tersebut adalah Depok, Kecamatan Kalasan, Kecamatan Mlati, Kecamatan

Prambanan, serta Kecamatan Tempel. Sementara itu, jaringan jalan kolektor di wilayah penelitian melewati semua wilayah kecamatan, begitu pula dengan jaringan jalan lokal.

Hasil persandingan antara peta jaringan transportasi dengan peta KRB menunjukkan bahwa sebagian besar jaringan jalan yang ada melewati KRB, meskipun untuk jaringan jalan bebas hambatan, kolektor, dan arteri melewati hanya bagian kecil KRB I di tiap-tiap lokasi, yaitu pada saat melintasi alur sungai yang ditetapkan sebagai KRB I karena adanya kemungkinan bahaya banjir lahar di aliran sungai tersebut. Namun demikian, ada sebagian jalur jalan kolektor di Kecamatan Cangkringan dan Kecamatan Pakem yang melewati KRB II pada jalur yang relatif panjang. Secara lebih informatif, persebaran jalur transportasi menurut fungsinya beserta asosiasinya terhadap KRB disajikan pada Tabel 5.

Jaringan prasarana lainnya meliputi sistem jaringan energy, sistem jaringan telekomunikasi, sistem jaringan suberdaya air, sistem prasarana pengelolaan lingkungan, serta jalur dan ruang evakuasi bencana. Sistem jaringan energy yang melewati wilayah kecamatan penelitian meliputi jaringan pipa minyak yang melewati Kecamatan Kalasan, Kecamatan Prambanan, dan Kecamatan Depok. Jaringan lainnya adalah transmisi tenaga listrik yang melewati Kecamatan Depok, Ngemplak, Ngaglik, Tempel, dan Turi serta jaringan tenaga listrik berupa gardu induk di Kecamatan Depok dan Kecamatan Ngaglik. Untuk gardu induk tersebut, keduanya berada di luar KRB. Selain itu, terdapat pula pengembangan energy alternatif berupa pembangkit listrik tenaga surya di Kecamatan Prambanan serta sumber energy pembangkit listrik tenaga mikro hidro di Kecamatan Mlati, Tempel, Turi, dan Pakem.

Jaringan telekomunikasi di Kabupaten Sleman mencakup pengembangan jaringan kabel maupun nirkabel. Untuk jaringan kabel, pengembangannya telah menjangkau PKN, PKW, PKL, PPK, dan PPL, termasuk yang berada di wilayah penelitian. Keberadaan jalur kabel tersebut mengikuti jalur transportasi, utamanya jalur jalan arteri, jalur jalan kolektor, dan sebagian jalur jalan lokal.

Sistem jaringan sumberdaya air terdiri dari sumber air dan prasarana sumberdaya air. Yang termasuk

sumber air adalah air permukaan pada sungai, mata air, embung, dan airtanah pada cekungan. Wilayah penelitian dilalui oleh 4 sungai utama yang tercakup pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Opak dan DAS Progo, yaitu Sungai Krasak, Sungai Boyong, Sungai Kuning, serta Sungai Gendol yang selanjutnya menjadi aliran Sungai Opak. Berdasarkan data dari Bidang PPSDA Dinas SDAEM Kabupaten Sleman, terdapat 117 mata air yang tersebar di wilayah 11 kecamatan di wilayah penelitian.

Salah satu prasarana sumberdaya air yang ada di wilayah penelitian adalah sistem pengendali banjir lahar atau sabo. Pengembangan sabo tersebut mencakup :

- Sebanyak 23 sabo di Sungai Krasak yang melalui Kecamatan Turi dan Tempel
- Sebanyak 56 sabo di Sungai Boyong yang melalui Kecamatan Pakem, Ngaglik, dan Mlati
- Sebanyak 16 sabo di Sungai Kuning yang melalaui Kecamatan Pakem, Cangkringan, Ngemplak, Kalasan, Depok, dan Berbah
- Sebanyak 22 sabo di Sungai Gendol yang melalui Kecamatan Cangkringan dan Ngemplak
- Sebanyak 5 sabo di Sungai Opak yang melalui Kecamatan Prambanan, Kalasan, dan Berbah

Sistem prasarana pengelolaan lingkungan yang direncanakan dalam RTRW Kabupaten Sleman mencakup sistem pelayanan air minum, sistem jaringan air bersih, sistem pngelolaan prasarana drainase, sistem pegnelolaan prasarana pengolahan air limbah, sistem pengolahan prasarana persampahan, dan prasarana pegnolah limbah B3. Terkait sistem pelayanan air minum, jaringan tersedia di kawasan koridor jalan arteri Yogyakarta-Surakarta yang mana melewati wilayah penelitian. Sementara itu, terkait prasaran persampahan, terdapat tempa pengelolaan sampah terpadu di wilayah kecamatan penelitian, yaitu di Kecamatan Mlati, Kecamatan Depok, Kecamatan Berbah, Kecamatan Prambanan, Kecamatan Ngemplak, dan Kecamatan Ngaglik.

Tabel 5. Jalur Prasarana Transportasi di Wilayah Penelitian Beserta Asosisasinya Terhadap KRB

Kecamatan	Jalur Prasarana Transportasi	Asosisasi Terhadap KRB
Berbah	Jalan arteri	Non KRB
	Jalan Kolektor	Non KRB
	Jalan lokal	Sebagian melewati KRB I,
	Jalur kereta api	Non KRB
Cangkringan	Jalan Kolektor	Melewati KRB I,II
	Jalan lokal	Sebagian melewati KRB I,II,III
Depok	Jalan Arteri	Melewati KRB I
	Jalan Kolektor	Non KRB
	Jalan loka C	Sebagian melewati KRB I
	Terminal tipe C	Non KRB
Kalasan	Jalur kereta api	Melewati KRB I
	Jalan bebas hambatan	Melewati KRB I
	Jalan arteri	Melewati KRB I
	Jalan Kolektor	Melewati KRB I
Mlati	Jalan lokal	Sebagian melewati KRB I
	Jalur kereta api	Melewati KRB I
	Jalan arteri	Melewati KRB I
	Jalan Kolektor	Non KRB
Ngaglik	Jalan lokal	Sebagian melewati KRB I
	Terminal penumpang tipe B	Non KRB
	Jalan bebas hambatan	Melewati KRB I
Ngemplak	Jalan Kolektor (2)	Non KRB dan dekat KRB I
	Jalan lokal	Sebagian melewati KRB I
	Jalan bebas hambatan	Melewati KRB I
Pakem	Jalan Kolektor	Sebagian berdekatan dengan KRB I
	Jalan lokal	Sebagian melewati KRB I
	Jalan bebas hambatan	Melewati KRB I
	Jalan Kolektor (2)	Melewati KRB I
Prambanan	Jalan lokal	Sebagian melewati KRB I,II,III
	Terminal tipe C	Non KRB
	Jalur kereta api	Melewati KRB I
	Jalan arteri	Melewati KRB I
Tempel	Jalan Kolektor	Melewati KRB I
	Jalan lokal	Sebagian melewati KRB I
	Jalan bebas hambatan	Melewati KRB I
	Terminal tipe C	Berdekatan KRB I
Turi	Jalur kereta api	Melewati KRB I
	Jalan bebas hambatan	Melewati KRB I
	Jalan Kolektor	Non KRB
Turi	Jalan lokal	Sebagian melewati KRB I,II,III

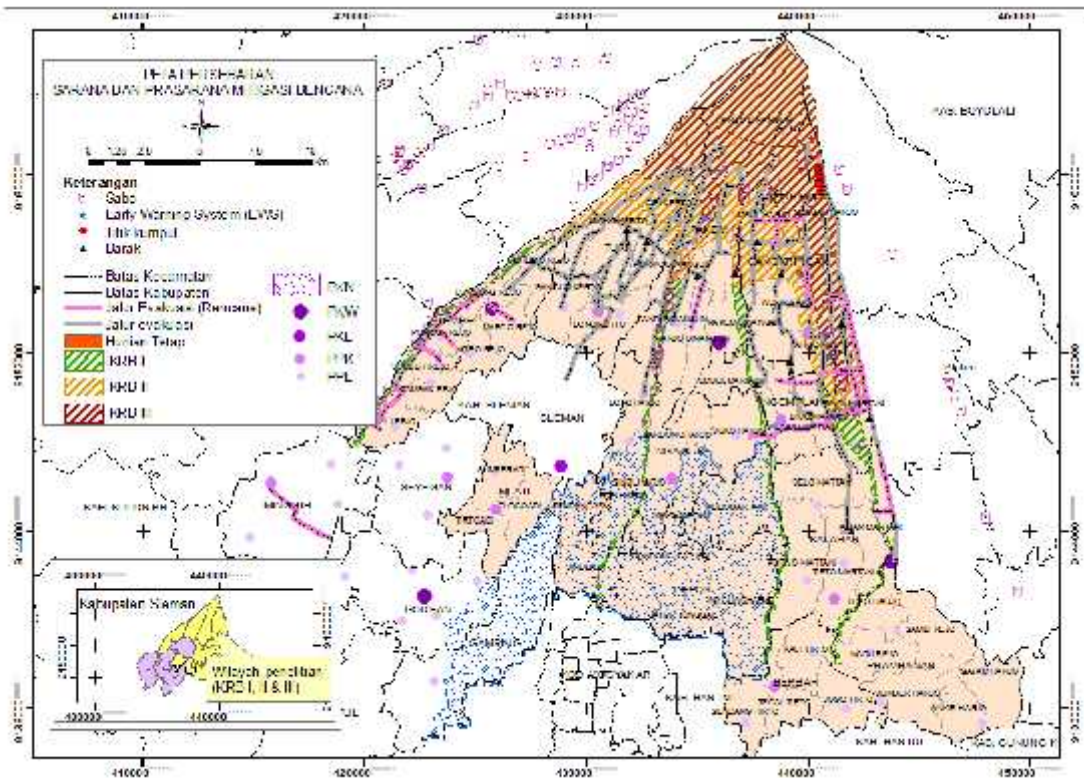
Sumber: Rencana Tata Ruang Kabupaten Sleman Tahun 2011-2031 dan Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Merapi dan Area Terdampak Letusan 2010

Khusus terkait mitigasi bencana letusan Gunungapi Merapi, prasarana yang dikembangkan adalah jalur evakuasi bencana letusan, jalur evakuasi bencana banjir lahar dingin, dan ruang evakuasi. Jalur evakuasi bencana letusan Gunungapi Merapi tersebut meliputi Kecamatan Tempel, Kecamatan Turi, Kecamatan Pakem, Kecamatan Cangkringan, dan Kecamatan Ngemplak. Adapun jalur evakuasi bencana banjir lahar dingin mencakup Kecamatan Tempel, Kecamatan Pakem, Kecamatan Turi, Kecamatan Ngaglik, Kecamatan Mlati, Kecamatan Depok, Kecamatan Ngemplak, Kecamatan Cangkringan, Kecamatan Kalasan, Kecamatan Prambanan, dan Kecamatan

Berbah. Pengembangan jalur-jalur evakuasi tersebut berupa pengoptimalan jaringan jalan terdekat menuju ruang evakuasi bencana. Sementara itu, pengembangan ruang evakuasi meliputi hunian sementara (huntara) di Kecamatan Ngemplak, Kecamatan Tempel, Kecamatan Turi, Kecamatan Pakem, dan Kecamatan Cangkringan serta tempat hunian tetap (huntap) di Kecamatan Ngemplak, Kecamatan Tempel, Kecamatan Turi, Kecamatan Pakem, dan Kecamatan Cangkringan. Selain itu, terdapat pula pengembangan barak pengungsian ruang terbuka, serta tempat evakuasi penunjang di Kecamatan Mlati, Kecamatan Depok, Kecamatan Kalasan, Kecamatan Ngaglik, dan Kecamatan Sleman.

Pengembangan fasilitas mitigasi bencana lainnya adalah *Early Warning System* (sistem peringatan dini). Pada saat ini, semua rencana pengembangan sarana prasarana mitigasi bencana tersebut belum

terwujud seluruhnya. Berdasarkan data dari BPBD Kabupaten Sleman, persebaran sarana dan prasarana mitigasi bencana dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Persebaran Sarana dan Prasarana Mitigasi Bencana dan Asosiasinya dengan KRB di Wilayah Penelitian
 Sumber: Muta'ali (2014) Sumber: Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Merapi dan Area Terdampak Letusan 2010 dan Peta RBI Digital DIY dan Jawa Tengah

Keberadaan fasilitas dan prasarana mitigasi bencana secara umum masih dominan di KRB II dan III, terutama titik kumpul, barak, dan jalur evakuasi. Yang perlu menjadi pertimbangan adalah lokasi barak pengungsian (huntara) yang masih berada di KRB II. Di KRB I, fasilitas mitigasi bencana lebih banyak berupa dam pengendali banjir (sabo), termasuk di Kecamatan Tempel. Selain sabo, jalur evakuasi di kecamatan Tempel sudah mencukupi. Namun demikian, di Kecamatan Tempel belum ditemukan adanya tempat hunian sementara. Hal ini perlu menjadi perhatian mengingat perkotaan Kecamatan Tempel berfungsi sebagai PKL.

Terkait sistem kegiatan dan hirarki wilayah, yang perlu menjadi pertimbangan lainnya adalah perlu dikembangkannya jalur dan ruang evakuasi di sekitar PKL Pakem. Hal ini dikarenakan perkotaan Pakem secara geografis terletak di antara dua aliran sungai yang memiliki potensi bahaya banjir lahar dingin (KRB I). Sementara itu, perkotaan ini memiliki fungsi sebagai pusat kegiatan yang melayani skala kabupaten atau beberapa kecamatan. Arah pengembangan jalur dan ruang evakuasi di kawasan ini adalah ke arah selatan

menuju Kecamatan Ngemplak atau PKN Perkotaan Yogyakarta.

Hal yang tidak kalah penting adalah pengembangan jaringan prasarana dan sarana mitigasi bencana di Kawasan PKN Ngemplak, Depok, dan Mlati. Berdasarkan data yang diperoleh, pada kawasan ini belum terdapat prasarana dan sarana mitigasi yang mencukupi, seperti jalur evakuasi maupun ruang evakuasi. Di kawasan ini, terdapat KRB I meskipun dalam lingkup sempit. Namun demikian, kawasan ini berfungsi sebagai tujuan evakuasi dari wilayah di atasnya yang memiliki KRB lebih tinggi serta memiliki hirarki pusat kegiatan nasional sehingga diperlukan pengembangan sarana prasarana mitigasi. Pengembangan sarana prasarana di kawasan ini memerlukan tinjauan dan perencanaan yang tepat karena kawasan ini sesuai hirarkinya menjadi pemusatan penduduk dan fasilitas pelayanan sosial ekonomi dengan ciri kepadatan penduduk dan bangunan tinggi serta intensitas kegiatan dan pergerakan yang juga tinggi.

Terkait upaya mitigasi bencana, keberadaan sarana dan prasarana dapat dilihat dari dua sisi, yaitu kerentanan dan kapasitas. Ketersediaan sarana dan

prasarana yang tinggi di suatu kawasan dapat memicu tingkat kerentanan yang juga tinggi. Hal ini dikarenakan kepemilikan asset yang tinggi juga berarti memiliki potensi kerugian yang tinggi pada saat terjadi bencana. Di sisi lain, apabila ketersediaan sarana dan prasarana tersebut dapat membantu dalam menghadapi ancaman bencana, maka sarana prasarana tersebut juga dapat berfungsi dalam meningkatkan kapasitas dalam upaya mitigasi bencana.

Upaya mitigasi bencana dirumuskan tidak hanya dilihat dari aspek fisik saja namun juga aspek non fisik. Aspek non fisik tersebut antara lain sistem manajemen, kelembagaan, hukum dan peraturan, serta pengetahuan dan kesadaran masyarakat. Secara keseluruhan, upaya mitigasi bencana didasarkan pada karakteristik kawasan seperti karakter dan tingkat ancaman, karakter fisik dan lingkungan, serta karakter sosial. Karakter-karakter tersebut dinilai dalam elemen penilaian risiko yang terdiri dari bahaya/ancaman, kerentanan, dan kapasitas. Dengan demikian dapat diketahui tingkat risiko yang ada sebagai dasar penyusunan strategi penurunan risiko.

4. Kesimpulan

Kawasan rawan bencana merapi memiliki tiga hirarki pusat kegiatan perkotaan, yaitu PKN, PKL, dan PPK. Sebagian besar pusat kegiatan tersebut berdekatan ataupun berada di KRB. PKN Ngemplak, Depok, dan Mlati memiliki potensi risiko bencana tinggi karena menjadi kawasan pemusatan penduduk dan pelayanan sosial ekonomi sementara lokasinya berdekatan dengan KRB dengan ketersediaan prasarana mitigasi bencana yang belum mencukupi. Meskipun memiliki hirarki relatif rendah, PPK Cangkringan juga memiliki potensi risiko bencana tinggi karena lokasinya yang berada di KRB II dan dekat dengan KRB III. Faktor risiko yang lebih dominan di PPK ini adalah pada elemen ancaman/bahaya. Untuk pusat kegiatan pada tingkat PKL, masih diperlukan pengembangan sarana dan prasarana mitigasi bencana terutama untuk PKL Pakem. Hal tersebut dikarenakan lokasinya yang berada di antara dua aliran sungai yang menjadi KRB I sementara ketersediaan jalur dan ruang evakuasi masih terbatas. Pengembangan jalur dan ruang evakuasi di kawasan ini di arahkan ke selatan menuju PKN Kawasan Perkotaan Yogyakarta.

Prioritas pengembangan wilayah hendaknya memperhatikan hirarki wilayah dan risiko bencana yang ada. Risiko bencana itu sendiri sangat tergantung pada karakteristik wilayah. Diperlukan penilaian terhadap elemen risiko bencana (ancaman, kerentana, dan kapasitas) untuk mengetahui tingkat risiko bencana yang menjadi

dasar pertimbangan kebijakan pengembangan wilayah. Pada penelitian ini, belum dilakukan penilaian terhadap seluruh elemen risiko bencana sehingga gambaran risiko bencana yang didapatkan masih berdasarkan asumsi awal hasil tinjauan kebijakan dan data instansional. Asumsi tersebut juga masih didasarkan pada data yang terbatas. Kedepannya, diharapkan dilakukan penelitian yang lebih mendalam, dengan didukung data yang lebih lengkap, up to date, dan observasi/survei lapangan. Penilaian risiko bencana juga dilakukan melalui penilaian terhadap parameter-parameter bahaya/ancaman, kerentanan, dan kapasitas.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah mendanai penelitian ini melalui Hibah Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2017. Terimakasih juga ditujukan kepada STTNAS dan pemerintah Kabupaten Sleman atas dukungan dan bantuan yang diberikan selama proses penelitian.

Daftar Pustaka

- Anonim.2002. *Disaster & Emergencies* Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral.2015. *Data dan Informasi Bencana Indonesia*. <http://dibi.bnpb.go.id/>. (Diakses Tanggal 30 Mei 2016)
- Giyarsih, S.R. 2014. *Aspek Sosial Banjir Lahar*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Hadisantono, R.D., dkk. 2002. *Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Merapi, Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta*. Jakarta : Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi.
- Muta'ali, L. 2014. *Perencanaan Pengembangan Wilayah Berbasis Pengurangan Risiko Bencana*. Yogyakarta : Badan Penerbit Fakultas Geografi UGM.
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. _____. *Gunungapi*.Bandung : Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Badan Geologi.
- PERATURAN PERUNDANGAN
Undang Undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana
Peraturan Kepala BNPB Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana
Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sleman Tahun 2011-2031



**BERITA ACARA
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017**

Pada hari ini Sabtu, Tanggal 9 Desember, Tahun 2017 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-12, atas :

Nama Pemakalah : Septiana Fathurrohmah¹, Ayu Candra Kurniati²
Judul Makalah : KAJIAN STRUKTUR RUANG KAWASAN RAWAN BENCANA GUNUNGAPI MERAPI KABUPATEN SLEMAN




Pukul : 15.00 – 15.15
Bertempat di : Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
Dengan alamat : Jln. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
Ruang : D.13
Moderator : Drs. Wismoro, M.T
Notulen : Novi Maulida Ni'mah, S.T., M.T

Susunan Acara Seminar ini dibuka oleh Moderator, diikuti oleh Pemaparan Singkat Hasil Penelitian oleh Pemakalah, Tanggapan (Pertanyaan/Kritik/Saran) dari Peserta Seminar dan Tanggapan Pemakalah, dan ditutup kembali oleh Moderator.

Jumlah Peserta yang hadir : 9 orang (Daftar Hadir Terlampir)

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
 Dr. Ir. Sugiarto, MT	 Drs. Wismoro, M.T	 Septiana Fathurrohmah ¹ , Ayu Candra Kurniati ²



NOTULEN KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017

Pada hari ini Sabtu, Tanggal 9 Desember, Tahun 2017 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-12, atas :

- Nama Pemakalah : Septiana Fathurrohmah¹, Ayu Candra Kurniati²
 Judul Makalah : KAJIAN STRUKTUR RUANG KAWASAN RAWAN BENCANA GUNUNGAPI MERAPI KABUPATEN SLEMAN
 Pukul : 15.00 – 15.15
 Bertempat di : STTNAS Yogyakarta
 Dengan alamat : Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
 Ruang : D.13

Pertanyaan/Kritik/Saran	Tanggapan Pemakalah
<p>① Apakah KIR peneliti didapat dan dari analisis atau data lain? 2</p>	<p>① dari sekunder → peta BPR30</p>

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
 Dr. Ir. Sugiarto, MT	 Drs. Wisromo, M.T	 Septiana Fathurrohmah ¹ , Ayu Candra Kurniati ²