

HAZARD INDEX AND BUILDING VULNERABILITY ASSESSEMENT IN PURBAYAN, KOTAGEDE, YOGYAKARTA

ASESMEN INDEKS KEBENCANAAN DAN KERENTANAN BANGUNAN DI PURBAYAN, KOTAGEDE, YOGYAKARTA

Yunalia Muntafi

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km. 14,5 Sleman, Yogyakarta 55584 e-mail: yunalia@uii.ac.id

ABSTRACT

There are so many natural disasters ever happened on many regions of Indonesia. The destructive impact of it has brought into focus the need for proper risk assessment. The great earthquake of May 26 2006 in Yogyakarta was responsible for the deaths of more than 5,000 people. The flood of 3 April 2008 in the same general area caused some devastation. The landslide of 22 March 2010 destroyed the Kaligesing-Yogya highway. Purbayan is one of villages in Kotagede district which is quite frequently hit by various kinds of disasters. Disasters such as these occurred in Purbayan need proper risk assessment studies to minimize the death toll and destruction. This study determined to get the hazard index of each kind of disaster that ever happened in Purbayan, Kotagede to find the biggest disaster risk of it. Analysis is performed by giving score to each kind of hazard, namely earthquake, flooding, landslide, strong wind, and fire uses risk assessment. This study was begun by observing and interviewing chief of neighborhood, some community leaders and local residents, then analyze it uses hazard identification analysis. Result in this study indicate that the hazard risk index of earthquake risk is 3,0, flooding is 2,46, fire is 1,58, and both landslide and strong wind is 1,0. This study shows that earthquake is the biggest disaster risk in Purbayan, Kotagede. The number of residential buildings that are vulnerable due to the earthquake as much as 36%, which is dominated by the building of type C, E, and F, which is the home using a combination of masonry wood frame, masonry without reinforcement, and a frame/wall of bamboo.

Key words : disaster, earthquake, vulnerability assessment, hazard index

ABSTRAK

Bencana alam yang beraneka macam pernah terjadi di Indonesia. Adanya kerusakan akibat bencana alam tersebut semakin menguatkan perlunya dilakukan asesmen risiko kebencanaan yang tepat. Gempabumi yang terjadi tanggal 26 Mei 2006 di Yogyakarta menyebabkan kematian lebih dari 5.000 jiwa. Banjir yang terjadi tanggal 3 April 2008 di Yogyakarta juga menyebabkan berbagai kerusakan. Longsor 22 Maret 2010 menghancurkan jalan raya Kaligesing-Yogya. Purbayan merupakan salah satu kelurahan di Kecamatan Kotagede yang cukup sering dilanda berbagai macam bencana alam. Oleh karena itu, asesmen risiko kebencanaan sangat diperlukan untuk meminimalkan jumlah korban dan kerusakan bangunan. Penelitian bertujuan mengetahui berbagai macam bencana alam yang berpotensi terjadi di lokasi penelitian dan menentukan *hazard index* terbesar, serta mengetahui kerentanan bangunan (rumah tinggal) akibat gempa di kelurahan Purbayan. Analisis dilakukan dengan memberikan pembobotan untuk setiap jenis *hazard*, yaitu gempabumi, banjir, tanah longsor, angin/badai, kebakaran, dan kekeringan. Penelitian dimulai dengan mengamati dan mewawancarai ketua RT, tokoh masyarakat dan warga setempat, kemudian melakukan *hazard identification analysis* sampai pada asesmen kerentanan bangunan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *hazard* indeks untuk gempabumi adalah 3,0, banjir 2,46, kebakaran 1,58, tanah longsor dan angin/badai sebesar 1,0. Penelitian menunjukkan bahwa *hazard index* terbesar untuk wilayah Purbayan adalah gempabumi. Berdasarkan data bangunan yang rentan akibat gempabumi, diperoleh persentase bangunan rentan sebesar 36%, yang didominasi oleh bangunan tipe C, E, dan F, yang merupakan rumah dengan pasangan bata kombinasi rangka kayu, pasangan bata tanpa tulangan, dan rangka/dinding bambu.

Kata-kata kunci : bencana, gempabumi, asesmen kerentanan, indeks kebencanaan

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai potensi terjadi bencana, diantaranya gempa bumi, banjir, tanah longsor, tsunami, puting beliung. Faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap terjadinya bencana di Indonesia adalah keadaan topografi, geologi, termasuk pola pergerakan angin.

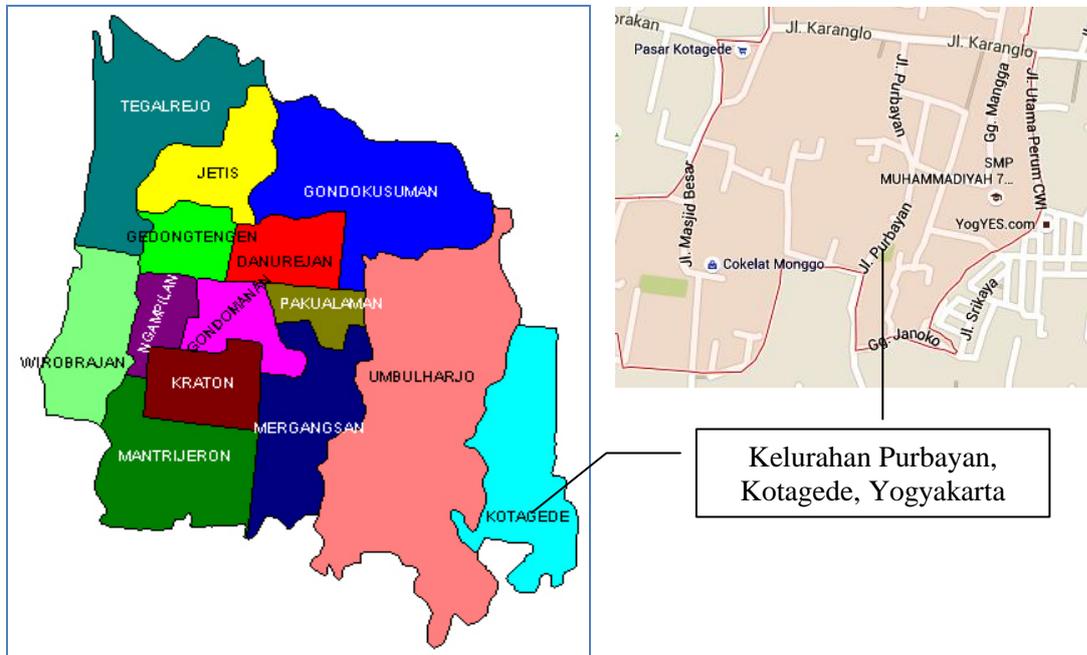
Dari segi geologi, posisi Indonesia yang berada pada pertemuan empat lempeng tektonik aktif dunia, yaitu lempeng Eurasia, Indo-Australia, Pasifik dan Filipina yang selalu bergerak dengan rate tertentu per tahunnya. Akibat adanya desakan dari plat Indo-Australia dan Filipina/Pasifik terhadap Eurasia dengan rate 6 cm/tahun dan 12 cm/tahun

mengakibatkan adanya sumber gempa subduksi di Indonesia (Muntafi, 2012). Pada sepanjang jalur tumbukan lempeng tektonik itulah pusat gempa terjadi.

Purbayan merupakan salah satu kelurahan yang ada di Kecamatan Kotagede, Kota Yogyakarta, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang menjadi

salah satu wilayah yang terkena dampak gempa Yogyakarta 27 Mei 2006.

Di samping termasuk wilayah yang terkena dampak gempa, kelurahan Purbayan juga dilanda bencana-bencana lain yang juga mengakibatkan beberapa kerugian dengan tingkat kerugian yang bervariasi. Peta lokasi kelurahan Purbayan, Kotagede disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1: Peta lokasi kelurahan Purbayan, Kotagede, Yogyakarta
Sumber: google maps, 2016

Kajian mengenai indeks kebencanaan (*hazard index*) dan kerentanan khususnya bangunan tempat tinggal belum pernah dilakukan di kelurahan Purbayan, kecamatan Kotagede, Yogyakarta.

Analisis dan identifikasi tipe bencana yang berpotensi terjadi di kelurahan Purbayan sangat diperlukan untuk mengetahui bencana terbesar yang mungkin terjadi sehingga dapat dicarikan upaya pencegahan serta upaya penanggulangannya. Di samping itu, asesmen kerentanan, khususnya kerentanan bangunan juga sangat penting dilakukan sebagai salah satu upaya mitigasi bencana di kelurahan Purbayan.

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian bertujuan mengetahui berbagai macam bencana yang berpotensi terjadi di lokasi penelitian dan bencana apakah yang mempunyai *hazard index* terbesar. Di samping itu, penelitian juga bertujuan mengetahui kerentanan bangunan (rumah tinggal) akibat gempa di kelurahan Purbayan, khususnya di RT 33 RW 08, Kotagede, Yogyakarta.

TINJAUAN PUSTAKA

Kejadian Bencana

Definisi kejadian bencana menurut Indeks Risiko Bencana Indonesia ([IRBI], 2013), adalah peristiwa bencana yang terjadi dan dicatat berdasarkan tanggal kejadian, lokasi (kabupaten/kota), jenis bencana, korban dan atau kerusakan harta benda jika terjadi bencana pada tanggal yang sama dan melanda lebih dari satu kabupaten/kota dan atau provinsi, maka dihitung sebagai satu kejadian.

Bencana didefinisikan sebagai suatu gangguan serius terhadap keberfungsian suatu masyarakat, sehingga menyebabkan kerugian yang meluas pada kehidupan manusia dari segi materi, ekonomi atau lingkungan dan yang melampaui kemampuan masyarakat yang bersangkutan untuk mengatasi dengan menggunakan sumberdaya mereka sendiri (United Nations International Strategy for Disaster Reduction [UNISDR], 2009).

Jenis-jenis bencana menurut Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, antara lain:

- 1) Bencana alam: bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam.
Contoh: gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.
- 2) Bencana non alam: bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa non alam.
Contoh: gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi dan wabah penyakit.
- 3) Bencana sosial: bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia.
Contoh: konflik sosial antar kelompok atau antar komunitas masyarakat, dan teror.

Beberapa bencana alam mempunyai dampak yang luar biasa, sebagai contoh gempa bumi. Kejadian gempa tidak dapat diprediksi kapan dan dimana lokasi kejadiannya, tidak datang secara rutin. Namun beberapa dampak dari kejadian gempa dapat mengakibatkan kerugian yang luar biasa besar. Selain gempa, ada jenis bencana tahunan lainnya atau yang terjadi beberapa kali dalam setahun, seperti banjir dan angin.

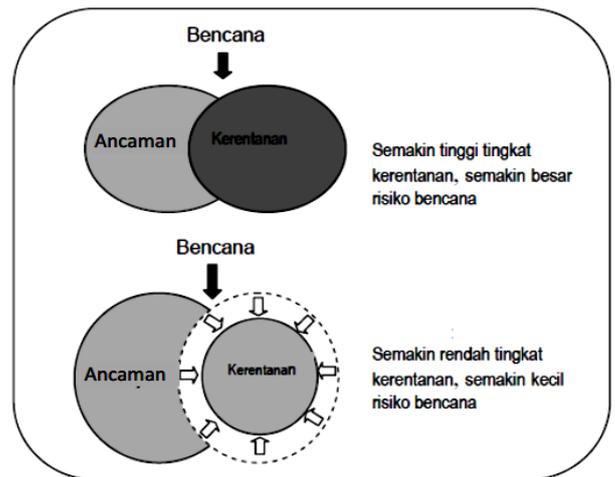
Analisis Risiko Kebencanaan

Menurut IRBI (2013), risiko (*risk*) adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, jumlah orang yang mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta dan infrastruktur, dan gangguan kegiatan masyarakat secara sosial dan

ekonomi. Penentuan indeks risiko bencana dihitung berdasarkan rumus:

$$Risk = Hazard \times \frac{Vulnerability}{Capacity}$$

Dari rumus tersebut dapat diketahui bahwa semakin tinggi tingkat kerentanan, maka semakin besar risiko bencana yang terjadi, begitu pula sebaliknya, seperti yang dapat dilihat pada skema upaya pengurangan risiko bencana dalam Gambar 2.



Gambar 2: Upaya pengurangan risiko bencana
Sumber: Bakornas PB, 2006

Dalam analisis risiko bencana, dilakukan beberapa penilaian terhadap 3 (tiga) kriteria identifikasi *hazard*, yaitu kemungkinan terjadi (*likelihood of occurrence*), lokasi (*location*), dan dampak (*impact*) seperti yang disajikan pada Gambar 3.

<i>Likelihood of occurrence</i>	➔	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Highly likely</i> = 4 • <i>Likely</i> = 3 • <i>Possible</i> = 2 • <i>Unlikely</i> = 1
<i>Location</i>	➔	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Large</i> = 3 • <i>Medium</i> = 2 • <i>Small</i> = 1
<i>Impacts</i>	➔	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Catastrophic</i> = 4 • <i>Critical</i> = 3 • <i>Limited</i> = 2 • <i>Negligible</i> = 1

Gambar 3: Kriteria Analisis dan Identifikasi *Hazard*

Penjelasan untuk ketiga kriteria tersebut disajikan pada uraian berikut ini.

1). *Likelihood of occurrence*

a. *Highly likely*: mendekati 100% kemungkinan

terjadi pada tahun depan.

b. *Likely*: antara 10-100% kemungkinan terjadi pada tahun depan, atau kurang dari sekali pada sepuluh tahun kedepan.

- c. *Possible*: antara 1-10% kemungkinan terjadi pada tahun depan, atau kurang dari sekali pada seratus tahun kedepan.
- d. *Unlikely*: kurang 1% kemungkinan terjadi pada tahun depan, atau kurang dari sekali pada seratus tahun ke depan.

2). *Location*

Melakukan identifikasi pada daerah dengan tingkat kerawanan tinggi terhadap bencana alam dan terkait dengan cakupan wilayah, apakah mencakup daerah yang sempit (*small*), medium (*medium*), atau luas (*large*).

3). *Impact*

- a. *Catastrophict*: menyebabkan banyak kematian, seluruhnya tidak berfungsi selama 30 hari, lebih dari 50% mengalami kerusakan parah.
- b. *Critical*: menyebabkan banyak mengalami luka-luka, fasilitas umum tidak berfungsi selama lebih dari 2 minggu, lebih dari 25% mengalami kerusakan parah.
- c. *Limited*: beberapa mengalami luka-luka, fasilitas umum tidak berfungsi selama lebih dari 1 minggu, lebih dari 10% mengalami kerusakan parah.
- d. *Negligible*: menyebabkan sedikit luka-luka, fasilitas umum tidak berfungsi selama lebih dari 1 minggu, lebih dari 10% mengalami kerusakan parah.

Dari 3 (tiga) macam kriteria tersebut kemudian diberikan *scoring* masing-masing sesuai dengan tingkat kemungkinan terjadi, seberapa besar, dan dampak yang dapat terjadi akibat kejadian bencana.

Asesmen Kerentanan Bangunan

Menurut Doran *et al.*, (1994), asesmen merupakan pengumpulan informasi baik kuantitatif maupun kualitatif untuk menentukan kinerja perorangan, kelompok atau program melalui berbagai teknik (tes, observasi atau teknik yang lain).

Sedangkan menurut Subiyanto (1988), asesmen berfungsi sebagai cara untuk memperoleh data lewat berbagai bentuk pengukuran, sedangkan evaluasi adalah cara untuk memperoleh informasi untuk mengambil keputusan.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia ([KBBI], 2008), kerentanan adalah kondisi ketidakstabilan sebagai akibat dari krisis sosial, ekonomi, politik, dan bencana yang dapat menyebabkan terjadinya masalah sosial.

Pada elemen kerentanan terdapat elemen *intangible*, pada umumnya tidak diperhitungkan karena sulit perhitungannya, dan kebanyakan termasuk dalam elemen *tangible*. Tingkat kerentanan bencana dapat dinilai secara relatif berdasarkan macam dan besaran elemen bencana yang besarnya dinyatakan dengan skala numerik.

Asesmen kerentanan bangunan dapat dilakukan melalui pengamatan terhadap kondisi bangunan di lapangan, kemudian dilakukan pengukuran sehingga diperoleh hasil dimana hasil asesmen dapat dipergunakan untuk melaksanakan eva-luasi. Asesmen dan evaluasi tidak dapat dilaksanakan tanpa didahului dengan proses pengukuran/penilaian.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian adalah di wilayah kelurahan Purbayan, tepatnya di RT 33 RW 08 yang merupakan bagian dari kelurahan Purbayan dengan luas area sekitar 4226 m². RT 33 tersebut terdiri dari 25 bangunan rumah (1 lantai, 2 lantai, dan 3 lantai). RT 33 RW 08 Kelurahan Purbayan terletak pada koordinat sebagai berikut:

Latitude : 7° 49' 45,66" (LS)
 Longitude : 110° 24' 03,21" (BT)

Lokasi penelitian secara lebih jelas disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4: Lokasi penelitian (Kelurahan Purbayan, Kotagede, Yogyakarta)

Penelitian diawali dengan survai pendahuluan. Pengumpulan data primer dilakukan dengan pengamatan secara langsung di lapangan serta melalui wawancara pada ketua RT dan beberapa penduduk setempat berkenaan dengan berbagai macam bencana yang pernah terjadi di lokasi penelitian tersebut.

Selain data primer, dilanjutkan dengan pengumpulan data sekunder sebagai data pendukung penelitian. Kemudian hasil data diolah, dilakukan pembobotan dan didapat *hazard index* untuk masing-masing bencana.

Langkah berikutnya adalah melakukan pengamatan langsung di lapangan terhadap kondisi atau tipe struktur bangunan pada lokasi penelitian, juga kondisi penduduknya, hingga kemudian diperoleh hasil asesmen kerentanan di wilayah Purbayan, Kotagede, Yogyakarta.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Indeks Kebencanaan (*Hazard Index*)

Berdasarkan data primer dari ketua RT, jumlah kepala keluarga (KK) RT 33 RW 08 kelurahan Purbayan sebanyak 31 KK dan total populasi 112 jiwa.

Beberapa *hazard* yang diperhitungkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Gempabumi

Tanggal 27 Mei 2006 terjadi gempabumi besar di Yogyakarta yang berlokasi di utara zona subduksi Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo-Australia. Gempabumi tersebut menyebabkan kerusakan parah dan menimbulkan banyak korban jiwa di sejumlah wilayah di Yogyakarta seperti yang tercatat pada data Bappenas (2006) yang disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Jumlah kerusakan bangunan (rumah tinggal) di provinsi Yogyakarta

Province and District	Totally destroyed	Damaged	Total	Private	Public
Yogyakarta Province	88.249	98.342	186.591	186.591	0
Bantul	46.753	33.137	79.889	79.889	
Sleman	14.801	34.231	49.031	49.031	
Gunung Kidul	15.071	17.967	33.038	33.038	
Yogyakarta City	4.831	3.591	8.422	8.422	
Kulonprogo	6.793	9.417	16.210	16.210	

Sumber: Bappenas, 2006

Tabel 3. Jumlah korban jiwa dan luka-luka di provinsi Yogyakarta

Province and District	Death Toll	Number Injured
Yogyakarta Province	4.659	19.401
Bantul	4.121	12.026
Sleman	240	3.792
Yogyakarta City	195	318
Kulonprogo	22	2.179
Gunung Kidul	81	1.086

Sumber: Bappenas, 2006

Dari tabel di atas didapat jumlah bangunan yang rusak di wilayah Kabupaten/ Kotamadya Yogyakarta adalah sebanyak 1.948 unit bangunan mengalami rusak parah, 4.119 unit bangunan rusak sedang, dan 2.355 unit bangunan rusak ringan. Jumlah korban meninggal 195 jiwa dan korban luka-luka 318 jiwa. Berdasarkan data IRBI, kota Yogyakarta termasuk dalam kategori kelas risiko tinggi dengan nomor urut 178.

2. Banjir

Banjir merupakan limpasan air yang melebihi tinggi muka air normal. Banjir di Purbayan kebanyakan disebabkan oleh meluapnya saluran air di bawah

jalan yang tidak mampu menampung curah hujan yang tinggi. Selain itu, banjir juga disebabkan oleh air kiriman dari gang-gang kampung akibat berkurangnya area resapan air di perkampungan Kotagede yang semakin padat.

3. Tanah Longsor

Tanah longsor merupakan salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, maupun percampuran keduanya, menuruni atau keluar lereng akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng. Kerusakan/ kegagalan tanah bisa jadi merupakan akibat tidak langsung dari adanya gempa, atau akibat tidak langsung adanya banjir.

4. Badai/angin

Badai yang dimaksud di sini adalah angin topan yang merupakan pusat angin kencang dengan kecepatan angin 120 km/jam atau lebih yang sering terjadi di wilayah tropis. Berdasarkan data IRBI 2013, kota Yogyakarta termasuk dalam kategori kelas risiko sedang dengan nomor urut 430.

5. Kebakaran

Kebakaran merupakan suatu keadaan dimana suatu

wilayah dilanda api, sehingga mengakibatkan kerusakan yang menimbulkan kerugian ekonomis dan atau nilai lingkungan. Berdasarkan data IRBI 2013, kota Yogyakarta termasuk dalam kategori kelas risiko tinggi dengan nomor urut 303.

6. Kekeringan

Berdasarkan data IRBI, kota Yogyakarta termasuk dalam kategori kelas risiko tinggi dengan nomor urut 325.

Tabel 4. Hasil penilaian risiko berbagai macam *hazard*

<i>Hazard</i>	<i>Likelihood of Occurrence</i>	<i>Location</i>	<i>Impact</i>
<i>Earthquake</i>	<i>likely</i>	<i>large</i>	<i>critical</i>
<i>Flooding</i>	<i>highly likely</i>	<i>medium</i>	<i>negligible</i>
<i>Landslide</i>	<i>unlikely</i>	<i>small</i>	<i>negligible</i>
<i>Strong wind</i>	<i>unlikely</i>	<i>small</i>	<i>negligible</i>
<i>Fire</i>	<i>unlikely</i>	<i>small</i>	<i>critical</i>
<i>Drought</i>	<i>unlikely</i>	<i>small</i>	<i>negligible</i>

Dari 6 (enam) jenis bencana alam tersebut, kemudian dilakukan pembobotan terhadap masing-masing indikator penilaian. Pembobotan dilakukan

berdasarkan hasil wawancara dengan ketua RT serta penduduk/masyarakat sekitar dengan hasil pembobotan seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Pembobotan risiko *hazard*

<i>Stake holder</i>	<i>Likelihood of Occurrence</i>	<i>Location</i>	<i>Impact</i>
	38%	33%	29%
A	3	3	2
B	3	2	3
C	3	3	2
Total	9	8	7

Keterangan:

Sangat penting = 3

Penting = 2

Tidak penting = 1

Besar masing-masing pembobotan diambil dan ditentukan berdasarkan ranking yang paling berpengaruh terhadap kemungkinan *hazard* yang terjadi. Berdasarkan tabel di atas, diperoleh total pembobotan terbesar pada kemungkinan terjadi (*likelihood of occurrence*) yaitu sebesar 38%.

Sedangkan hasil persentase untuk faktor lokasi (*location*) sebesar 33%, dan dampak (*impact*) sebesar 29%. Masing-masing persentase tersebut kemudian digunakan untuk menghitung *hazard index* pada masing-masing jenis bencana seperti yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan *Hazard index*

<i>Hazard</i>	<i>Likelihood of Occurrence</i>		<i>Location</i>		<i>Impact</i>		<i>Hazard Index</i>
	38%		33%		29%		
Gempabumi	3	1.125	3	1	3	0.8750	3.0
Banjir	4	1.5	2	0.6667	1	0.2917	2.46
Tanah longsor	1	0.375	1	0.3333	1	0.2917	1.0
Angin/badai	1	0.375	1	0.3333	1	0.2917	1.0
Kebakaran	1	0.375	1	0.3333	3	0.8750	1.58
Kekeringan	1	0.375	1	0.3333	1	0.2917	1.0

Berdasarkan Tabel 6. dapat diketahui bahwa kemungkinan risiko terbesar adalah akibat adanya gempa bumi dengan nilai *hazard index* sebesar 3,0.

Kerentanan Bangunan

Bangunan yang diamati pada penelitian ini difokuskan pada bangunan rumah tinggal penduduk RT 33 RW 08 kelurahan Purbayan, Kotagede, Yogyakarta.

Berdasarkan hasil wawancara, survei dan pencarian data di lapangan, diperoleh data kerusakan bangunan (rumah tinggal) akibat gempabumi Yogyakarta 27 Mei 2016 di kelurahan tersebut seperti yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kerusakan bangunan pasca gempa Yogyakarta 27 Mei 2006

RT	Jumlah Rumah	Rusak Berat	Rusak Sedang	Rusak Ringan
33	25	2	6	-

Jumlah rumah tinggal yang ada di RT 33 RW 08 sebanyak 25 unit, dengan 2 unit rumah dalam kondisi rusak berat dan 6 unit rumah dalam kondisi rusak sedang. Bangunan rumah tinggal di lokasi tersebut menggunakan bahan bangunan yang beraneka ragam, diantaranya rangka beton bertulang, pasangan bata, dan rangka/dinding bambu yang secara lebih detail disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5: Tipe bangunan di lokasi pengamatan (RT 33 RW 08 Purbayan)

Keterangan tipe bangunan:

- A : Rumah menggunakan rangka beton bertulang dinding pasangan bata (3 lantai)
- B : Rumah menggunakan rangka beton bertulang dinding pasangan bata (2 lantai)
- C : Rumah menggunakan pasangan bata kombinasi rangka kayu (2 lantai)
- D : Rumah menggunakan pasangan bata dengan perkuatan (1 lantai)
- E : Rumah menggunakan pasangan bata tanpa perkuatan (1 lantai)
- F : Rumah menggunakan rangka/dinding bambu (1 lantai)

Berdasarkan pembagian tipe bangunan di atas, kemudian dilakukan pendataan terhadap masing-masing rumah tinggal sesuai tipenya. Hasil pendataan di lapangan diperoleh bahwa tipe bangunan terbanyak adalah rumah tinggal satu lantai

menggunakan pasangan bata dengan perkuatan (residential tipe D) yaitu sebanyak 12 unit. Hasil pendataan kerusakan berdasarkan tipe bangunan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil asesmen kerentanan bangunan akibat gempa

Tipe bangunan	Jumlah bangunan	Jumlah orang	Persentase kerusakan
Residential tipe A	1	6	20%
Residential tipe B	3	14	20%
Residential tipe C	1	7	100%
Residential tipe D	12	48	20%
Residential tipe E	7	34	100%
Residential tipe F	1	3	100%
Total	25	112	

Tabel 8 menunjukkan bahwa kerusakan terbanyak dialami oleh bangunan tipe C, E, dan F, yaitu rumah menggunakan pasangan bata kombinasi rangka kayu, rumah menggunakan pasangan bata tanpa perkuatan, dan rumah menggunakan rangka/dinding bambu. Total rumah dengan kerusakan terparah sebanyak 9 unit, sehingga persentase rumah yang rentan adalah $9/25 * 100\% = 36\%$.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat dirangkum dari hasil analisis dan kajian yang telah dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Dari berbagai macam hazard yang diamati, nilai *hazard index* terbesar untuk kelurahan Purbayan adalah bencana gempa bumi dengan nilai *hazard index* sebesar 3,0, kemudian banjir (2,46), dan kebakaran (1,58).
2. Untuk hazard dengan indeks terbesar berupa gempa bumi, jumlah bangunan rumah tinggal yang rentan akibat gempa sebesar 36%, yang didominasi oleh bangunan tipe C, E, dan F, yaitu rumah menggunakan pasangan bata kombinasi rangka kayu, rumah menggunakan pasangan bata tanpa perkuatan, dan rumah menggunakan rangka/dinding bambu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2007). "*Undang-Undang No.24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana*". Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 2007 nomor 66, Jakarta.
- Anonim. (2013). "*Indeks Risiko Bencana Indonesia*". Direktorat Pengurangan Risiko Bencana Deputi Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan, Bogor.
- Bakornas PB. (2006). Keputusan Presiden Republik Indonesia No.43 Tahun 1990 Tentang Badan Koordinasi Nasional Penanggulangan Bencana, Jakarta.
- Bappenas. (2006). "*Preliminary Damage and Loss Assessment*". Consultatif Group Indonesia. Jakarta.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). "*Kamus Besar Bahasa Indonesia*", Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Doran, R.L. et al, (1994). "*Research on Asesmen in Science*", dalam Gabel, D.L. (1994). Handbook of Research on Science Teaching and Learning, Macmillan Publishing Company, New York.
- Hendarsah, Haruman. (2012). "Penilaian Kerentanan dan Kapasitas Masyarakat dalam Menghadapi Bahaya Banjir Lahar Di Kecamatan Salam Kabupaten Magelang Menggunakan Metode SIG Partisipatif". Tesis Magister. Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- Muntafi, Y. (2012). "Analisis Risiko dan Mikrozonasi *Hazard* Gempa Jakarta Metode Probabilitas dengan Pemodelan Sumber Gempa Tiga Dimensi". Tesis Magister Teknik Sipil. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
- Sadisun, A.I. (2008). "Pemahaman Karakteristik Bencana: Aspek Fundamental dalam Upaya Mitigasi dan Penanganan Tanggap Darurat Bencana". Paper Gladien Panji Bencana Vol. 12 No. 1. Pusat Mitigasi Bencana ITB, Bandung.
- Subiyanto. (1988). "*Evaluasi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*". Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- United Nations International Strategy for Disaster Redustion (UNISDR). (2009). "*Terminology on Disaster Risk Reduction*". United Nations, Jenewa.