

Analisis Risiko Bencana Banjir pada Masyarakat Rentan

Satria Nauval Fadhil^{1,*}, Farida Rachmawati¹, Moh. Arif Rohman¹

Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya¹

Koresponden*, Email: satrianauvalf@gmail.com

	Info Artikel	Abstract
Diajukan	09 Oktober 2023	<i>Floods can have a worse impact on vulnerable communities compared to the general population. Surabaya City still frequently experiences floods with an average inundation height of 10,92 cm and duration of 19,12 minutes. Vulnerable communities are those with high risks, such as the elderly, pregnant women, people with disabilities, and the poor. Based on this issue, this research aims to analyze the level of disaster risk that connects hazards, vulnerability, and capacity of vulnerable communities. The study focuses on four neighborhoods with the most severe flooding based on Surabaya City inundation data. The research is divided into two stages: the first stage determines the weight of indicators for each variable using pairwise comparison, and the second stage involves surveying 120 respondents from vulnerable communities to assess scores for hazard, vulnerability, and capacity variables, which are then used to calculate the risk level. The research results indicate that the highest risk level occurs in Gundih and Dukuh Pakis neighborhoods with a score of 3,52. This is due to the high vulnerability caused by drainage channel conditions and building elevations below road level, posing a threat to vulnerable communities.</i>
Diperbaiki	30 November 2023	
Disetujui	20 Mei 2024	

Keywords: disaster risk management, flood, vulnerability communities

Abstrak

Banjir bagi masyarakat rentan dapat memberikan dampak yang lebih buruk jika dibanding masyarakat pada umumnya. Kota Surabaya masih sering mengalami banjir dengan rata-rata tinggi genangan 10,92 cm dan lama genangan 19,12 menit. Masyarakat rentan merupakan kelompok masyarakat yang memiliki risiko tinggi, seperti lansia, ibu hamil, masyarakat difabel, dan warga miskin. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat risiko bencana yang menghubungkan antara bahaya, kerentanan, dan kapasitas dari masyarakat rentan. Penelitian ini diwakilkan oleh empat kelurahan dengan kondisi banjir terparah berdasarkan data genangan Kota Surabaya. Penelitian ini terbagi menjadi dua tahap, yaitu tahap pertama untuk menentukan besaran bobot indikator pada setiap variabel dengan menggunakan *pairwise comparisson*, kemudia pada tahap kedua yaitu melakukan survey kepada 120 responden yang merupakan masyarakat rentan untuk menilai skor dari variabel bahaya, kerentanan, dan kapasitas sehingga dapat digunakan untuk menghitung tingkat risiko. Hasil penelitian menunjukkan bahwasanya tingkat risiko tertinggi terjadi pada Kelurahan Gundih dan Kelurahan Dukuh Pakis dengan skor 3,52. Hal tersebut terjadi karena tingginya nilai kerentanan yang disebabkan oleh kondisi saluran drainase dan elevasi bangunan yang berada dibawah elevasi jalan, sehingga dapat membahayakan masyarakat rentan.

Kata kunci: manajemen risiko bencana, banjir, masyarakat rentan,

1. Pendahuluan

Banjir merupakan satu bencana yang sering terjadi di dunia, salah satunya di Indonesia yang memiliki kerentanan dengan terjadinya bencana alam khususnya banjir. Indonesia berada pada urutan ketiga negara dengan tingkat kerentanan terhadap bencana alam di dunia dan banjir menjadi salah satu bencana yang sering terjadi. Banyak kota di Indonesia yang memiliki potensi bencana cukup besar, salah satunya adalah Kota Surabaya. Surabaya menjadi kota terbesar kedua di Indonesia, di kota ini jumlah penduduk terus mengalami peningkatan, berdasarkan data pada tahun 2020 menunjukkan jumlah total penduduk Surabaya sebanyak 2.904.751 jiwa. Surabaya sebagai kota padat penduduk sering sekali

mengalami banjir terutama saat memasuki musim hujan, bencana ini memberikan banyak kerugian bagi masyarakat dan juga pemerintah setempat. Terdapat tujuh penyebab banjir di kota padat penduduk, diantaranya pembangunan tidak mempertimbangkan aspek lingkungan, pola hidup bersih masyarakat sekitar, perencanaan dan pemeliharaan saluran drainase yang buruk, kurangnya keterlibatan pihak berwenang, kurangnya tindakan konservasi, adanya penurunan muka tanah, dan tingginya curah hujan [1].

Banjir yang terjadi pada tiap wilayah di Kota Surabaya memiliki tingkat banjir dan dampak yang berbeda, Secara umum berdasarkan data genangan pada triwulan ke IV tahun 2022 menunjukkan bahwa rata-rata ketinggian genangan dari

keseluruhan Kota Surabaya adalah 10,92 cm dengan lama genangan rata-rata 19,12 menit. Terdapat beberapa wilayah yang mengalami genangan banjir paling parah, pada wilayah Surabaya Utara Kelurahan Sidotopo Wetan menjadi wilayah paling parah dengan ketinggian genangan 30 cm, luas genangan 0,793 hektar, dan durasi genangan 43 menit. Kelurahan Dukuh Pakis yang terletak di Surabaya Selatan menjadi wilayah dengan kondisi genangan banjir paling parah setelah Sidotopo Wetan, pada wilayah ini tinggi genangan hingga 30 cm dengan luas 0,691 hektar dan durasi genangan selama 40 menit. Untuk wilayah Surabaya Pusat, Kelurahan Gundih menjadi yang paling parah. Sebagai wilayah paling parah nomor 5 di Kota Surabaya, selama musim hujan Kelurahan Gundih dapat mengalami genangan banjir hingga 25 cm dengan luas 1,828 hektar dan dengan durasi selama 44 menit. Kelurahan Pakal yang terletak di Surabaya Barat pernah mengalami banjir akibat adanya tanggul air yang jebol, hal tersebut menyebabkan wilayah tersebut mengalami banjir yang parah selama berhari-hari. Wilayah banjir dengan kondisi paling parah tersebut telah divalidasi oleh Kepala Bidang Drainase Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga.

Banjir yang terjadi di Kota Surabaya memberikan dampak yang buruk kepada masyarakat, terlebih lagi di Surabaya terdapat banyak kelompok masyarakat, baik dari aspek usia, pendidikan, dan sosio ekonomi. Adanya perbedaan tersebut menyebabkan tiap kelompok masyarakat memiliki ketahanan terhadap bencana banjir yang berbeda [2]. Berdasarkan pada UU No. 39 Tahun 1999 mengenai Hak Asasi Manusia menyatakan bahwa setiap orang yang termasuk dalam kelompok masyarakat yang rentan berhak memperoleh perlakuan dan perlindungan lebih berkenaan dengan kekhususannya [3]. Masyarakat rentan seperti orang lanjut usia, anak-anak, fakir miskin, wanita hamil, dan penyandang cacat memiliki keterbatasan dalam menghadapi dan merespon apabila terjadi banjir. Di Kota Surabaya masih banyak masyarakat rentan yang memiliki keterbatasan dalam menghadapi banjir, masih banyak rumah lansia yang masuk kedalam kategori rumah tidak layak huni, hal tersebut menyebabkan risiko yang tinggi pada masyarakat rentan apabila terjadi bencana banjir. Terlebih lagi apabila banjir menyebabkan air masuk hingga kedalam rumah hal tersebut dapat memberikan tingkat risiko yang tinggi karena masyarakat rentan memiliki keterbatasan dalam menanggulangi genangan dalam rumah tersebut sehingga terkadang mereka memerlukan bantuan orang lain, terlebih lagi apabila kondisi tersebut tidak ditangani dengan cepat maka dapat menyebabkan gangguan lain seperti gangguan pada kondisi kesehatan.

Manajemen risiko bencana merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk mengelola bencana dengan melakukan

observasi secara sistematis dan analisis agar didapatkan tindakan untuk pencegahan, pengurangan, persiapan, serta respon darurat dan pemulihan bencana [4]. Status sosial ekonomi merupakan faktor utama dalam kerentanan sosial. Semakin tinggi tingkat ekonomi maka tingkat kesiapsiagaan menghadapi bencana juga semakin tinggi [5] [6]. Usia mempengaruhi kerentanan dalam dua hal, pertama rumah tangga yang memiliki anak kecil akan mendapatkan banyak masalah ketika terjadi bencana seperti proses evakuasi serta aspek ekonomi. Di sisi lain, rumah tangga dengan lansia mempunyai keterbatasan mobilitas yang menyebabkan terhambatnya kemampuan dalam melakukan evakuasi mandiri sehingga membutuhkan bantuan orang lain [5]

Kota Surabaya yang memiliki tingkat kerentanan terhadap banjir cukup tinggi maka diperlukan adanya manajemen risiko bencana agar dapat meminimalisir dan menghindari kerugian secara fisik, ekonomi, maupun jiwa yang dialami oleh masyarakat, mengurangi penderitaan yang dialami oleh korban bencana, mempercepat pemulihan bencana, memberikan perlindungan kepada para korban bencana, berdasarkan hal tersebut maka diperlukan adanya penelitian mengenai manajemen risiko pada masyarakat rentan yang nantinya akan menghubungkan antara tingkat bahaya bencana, dampak bencana, kerentanan masyarakat dan tingkat ketahanan kelompok masyarakat Kota Surabaya.

2. Metode

Konsep penelitian ini adalah menganalisis seberapa tinggi tingkat risiko bencana banjir terhadap masyarakat rentan di Kota Surabaya. Tingkat risiko dapat dihitung menggunakan persamaan 1.

$$\text{Risiko (R)} = \frac{\text{bahaya (H)} \times \text{Kerentanan (V)}}{\text{Kapasitas (C)}} \quad (1)$$

Kriteria bahaya (*hazard*) didasarkan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12 tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan [7]. Kriteria kerentanan menggambarkan kondisi kerentanan masyarakat akibat adanya bencana banjir dengan mempertimbangkan kondisi fisik infrastruktur dan sosial kemasyarakatan. Kriteria kapasitas menggambarkan kondisi ketahanan masyarakat yang didasarkan pada kemampuan mereka dalam merespon dan menghadapi bencana banjir.

Tahap pertama pada penelitian ini yaitu melakukan sintesis variabel beserta indikator pada kriteria kerentanan dan kapasitas. Kemudian dilakukan analisis penentuan wilayah studi yang didasarkan pada wilayah dengan kondisi genangan paling parah yang didapat dari data genangan tahun 2022 oleh Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga Kota Surabaya.

Tahap selanjutnya yaitu perhitungan bobot dari setiap indikator yang dinilai menggunakan *pairwise comparisson* karena pada tahap ini diperlukan adanya penentuan skala kepentingan berdasar indikator yang ada [8]. Dalam penentuan bobot tersebut dilakukan survei menggunakan kuisioner kepada Lurah dan Kepala Seksi Pembangunan dan Infrastruktur pada setiap kelurahan.

1. Objek Penelitian

Penentuan objek penelitian didasarkan pada hasil analisa data genangan yang diperoleh dari Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga Kota Surabaya. Pada penelitian ini, objek penelitian terbatas pada 4 wilayah di Surabaya yang mengalami kondisi genangan paling parah dari sisi lama genangan, tinggi genangan, dan luas genangan. Surabaya Utara diwakilkan oleh kelurahan Sidotopo Wetan, Surabaya Barat diwakilkan oleh kelurahan Pakal, Surabaya Pusat diwakilkan oleh kelurahan Gundih, dan Surabaya Selatan diwakilkan oleh kelurahan Dukuh Pakis.

2. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, indikator dari setiap variabel merupakan hasil dari sintesa yang ada pada penelitian terdahulu. Indikator pada variabel kerentanan (*vulnerability*) dan kapasitas (*capacity*) diadopsi dari penelitian terdahulu yang dirangkum pada **Tabel 2** dan **Tabel 3** [7][9][10][11][12][13][14]. Indikator pada variabel bahaya (*hazard*) yang didasarkan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12 tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan [7] dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Variabel Bahaya

No.	Indikator	Skala
1	Tinggi Genangan (A1)	> 0,5 m 0,3 m – 0,5 m 0,2 m - < 0,3 m 0,1 m - < 0,2 m
2	Luas Genangan (A2)	< 0,1 m > 0,5 ha 4 ha – 8 ha 2 ha - < 4 ha 1 ha - < 2 ha
3	Lama Genangan (A3)	< 1 ha > 8 jam 4 – 8 jam 2 - < 4 jam 1 - < 2 jam < 1 jam
4	Frekuensi Genangan (A4)	Sangat sering (10 kali/tahun) Sering (6 kali/tahun) Kurang sering (3 kali/tahun) Jarang (1 kali/tahun) Tidak pernah

Skala variabel bahaya dibagi menjadi 5 (lima) point, yaitu:

- 1) Sangat parah = 5

- 2) Parah = 4
- 3) Sedang = 3
- 4) Ringan = 2
- 5) Sangat ringan = 1

Tabel 2. Variabel Kerentanan

No.	Indikator	Skala
1	Usia (B1)	> 70 th 66 – 70 th 61 - 65 th 56 - 60 th 50 – 55 th
2	Kondisi fisik (B2)	Derajat cacat 5 Derajat cacat 4 Derajat cacat 3 Derajat cacat 2 Derajat cacat 1
3	Kondisi ekonomi (B3)	< Rp. 1.500.000 Rp. 1.500.000–Rp. 4.000.000 Rp. 4.000.000–Rp. 6.000.000 Rp. 6.000.000–Rp. 8.000.000 > Rp. 8.000.000
4	Kondisi saluran drainase (B4)	Tidak terdapat saluran drainase Terdapat saluran drainase tapi memiliki interkoneksi yang buruk Terdapat saluran drainase tapi tidak berfungsi maksimal akibat sedimentasi Terdapat saluran drainase tapi tidak mampu menampung debit air yang besar Terdapat saluran drainase dan berfungsi dengan baik
5	Elevasi bangunan (B5)	Dibawah Jalan Rata dengan Jalan 1-15 cm diatas Jalan 16-30 cm diatas Jalan > 30 cm diatas Jalan

Skala variabel kerentanan dibagi menjadi 5 (lima) point, yaitu:

- 1) Sangat rentan = 5
- 2) Rentan = 4
- 3) Cukup rentan = 3
- 4) Sedikit rentan = 2
- 5) Tidak rentan = 1

Tabel 3. Variabel Kapasitas

No.	Indikator	Skala
1	Tingkat Pendidikan (C1)	Tidak sekolah Tamat SD Tamat SMP Tamat SMA Sarjana
2	Dukungan Pemerintah (C2)	Tidak ada dukungan apapun dari pemerintah

No.	Indikator	Skala
3	Kesadaran Masyarakat (C3)	Adanya sosialisasi kebencanaan namun tidak pembangunan infrastruktur drainase
		Tidak ada sosialisasi kebencanaan namun ada pembangunan infrastruktur drainase
		Adanya sosialisasi kebencanaan dan pembangunan infrastruktur drainase
		Adanya sosialisasi kebencanaan dan pembangunan infrastruktur drainase serta bantuan lain terhadap masyarakat setempat
		Tidak memahami potensi bencana banjir dan tidak mengetahui cara mencegah banjir
		Tidak memahami potensi bencana banjir dan tidak mengetahui cara mencegah banjir
		Tidak memahami potensi bencana tapi mengetahui cara mencegah banjir
Memahami potensi bencana banjir dan mengetahui cara mencegah banjir		
Memahami potensi bencana banjir dan menerapkan tindakan pencegahan terhadap banjir		

Skala variabel kapasitas dibagi menjadi 5 (lima) point, yaitu:

- 1) Tidak berkapasitas = 5
- 2) Berkapasitas rendah = 4
- 3) Berkapasitas sedang = 3
- 4) Berkapasitas tinggi = 2
- 5) Sangat berkapasitas = 1

3. Responden Penelitian

Pada penelitian ini, kuisisioner tahap pertama dilakukan kepada responden yang merupakan pemangku kepentingan pada kelurahan sebanyak 6 (enam) orang yang merupakan lurah dan kepala seksi pembangunan dan kesejahteraan sosial untuk menilai bobot dari setiap variabel guna mendapatkan nilai yang akurat berdasarkan pengetahuan mereka terhadap kondisi banjir yang terjadi. Kemudian dilakukan survei menggunakan kuisisioner tahap kedua kepada masyarakat rentan dengan total 120 responden pada seluruh area penelitian.

4. Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data yang digunakan pada penelitian ini terbagi menjadi data primer dan data sekunder. Data sekunder didapat dari Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga mengenai data genangan Kota Surabaya pada tahun 2022. Sedangkan data primer didapat menggunakan metode *purposive sampling* karena responden memiliki kriteria tertentu [15]. Survei dilakukan melalui penyebaran kuisisioner

kepada masyarakat rentan yang didapat dari data yang direkomendasikan oleh tiap kelurahan.

5. Tahap Perhitungan Bobot Indikator

Pada kriteria kerentanan dan kapasitas terdapat indikator yang digunakan untuk menentukan besaran nilai tingkat kerentanan dan kapasitas, namun sebelum melakukan penentuan besaran nilainya diperlukan pembobotan. Responden akan diberikan kuisisioner dimana akan membandingkan tingkat kepentingan tiap indikator yang telah diberi skala berdasarkan skala likert 1 hingga 5. Hasil kuisisioner tersebut kemudian diolah menggunakan *pairwise comparisson* agar dapat menentukan besaran bobot dari setiap indikatornya. Hasil survei tahap pertama dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Survei Tahap Pertama

Variabel	Responden					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Kerentanan						
B1 dengan B2	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00	3,00
B1 dengan B3	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
B1 dengan B4	0,33	1,00	1,00	0,20	0,33	0,33
B1 dengan B5	0,20	0,20	0,33	0,33	0,33	0,20
B2 dengan B3	3,00	1,00	1,00	1,00	3,00	3,00
B2 dengan B4	0,33	1,00	0,33	0,33	0,33	1,00
B2 dengan B5	0,33	0,33	0,33	0,33	0,20	0,33
B3 dengan B4	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
B3 dengan B5	0,14	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
B4 dengan B5	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	0,33
Kapasitas						
C1 dengan C2	0,33	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33
C1 dengan C3	0,33	1,00	0,33	0,50	0,50	0,33
C2 dengan C3	1,00	0,33	0,33	0,33	0,33	1,00

6. Tahap Perhitungan Skor Variabel

Setelah didapatkan bobot dari tiap indikator dalam masing-masing variabel, maka dilakukan survei kepada para responden yang merupakan masyarakat rentan pada wilayah studi. Responden menjawab tingkat bahaya, kerentanan, dan kapasitas berdasarkan skala seperti yang tertera pada **Tabel 1**, **Tabel 2**, dan **Tabel 3**. Dari hasil survei tersebut diolah untuk menentukan besaran skor pada tiap variabel yang terjadi pada masyarakat rentan dengan menggunakan persamaan 2 agar didapatkan skor dari tiap variabel yang selanjutnya dihitung tingkat risiko menggunakan persamaan 1.

$$V = (Y_1S_1) + (Y_2S_2) + (Y_3S_3) + \dots (Y_nS_n) \quad (2)$$

Keterangan:

$$V = \text{Skor Kriteria}$$

Y_n = Nilai bobot variabel
 S_n = Nilai skala hasil kuisioner

Rata-rata hasil skala likert pada tiap indikator pada survei yang dilakukan kepada sebanyak 120 responden yang merupakan masyarakat rentan dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Survei Masyarakat Rentan

Kriteria	Kel. Gundih	Kel. Sidotopo Wetan	Kel. Dukuh Pakis	Kel. Pakal
Bahaya				
A1	2,17	2,17	2,50	2,17
A2	2,00	1,83	2,00	2,10
A3	1,10	1,20	2,13	1,20
A4	4,67	4,63	4,83	4,63
Kerentanan				
B1	3,70	3,33	3,08	3,67
B2	3,27	3,73	3,08	2,17
B3	2,13	1,90	2,96	3,10
B4	1,00	1,00	1,00	1,00
B5	4,13	3,73	3,88	3,73
Kapasitas				
C1	3,30	3,33	2,92	3,13
C2	2,43	2,47	2,58	2,47
C3	1,20	1,20	0,90	1,20

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian ini berfokus pada analisis risiko terhadap dampak yang timbul pada masyarakat rentan akibat banjir di Kota Surabaya. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan melakukan analisis pada setiap variabel pendukung diantaranya bahaya, kerentanan, dan kapasitas.

Kriteria bahaya (*hazard*) pada **Tabel 6** menunjukkan hasil yang sama pada skala 3 (sedang), bobot indikator pada variabel bahaya (*hazard*) mengacu pada PERMEN PUPR No. 12 Tahun 2014 mengenai Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, berdasar peraturan tersebut pada **Tabel 5** menunjukkan tinggi genangan menjadi indikator dengan bobot paling terbesar dengan nilai 35% kemudian diikuti oleh luas genangan dengan bobot 25%. Hasil survei pada penelitian ini menunjukkan bahwa Kelurahan Dukuh Pakis menjadi wilayah dengan tingkat bahaya paling tinggi, yaitu sebesar 2,77. Hasil survei kuisioner kepada masyarakat rentan menunjukkan hal tersebut disebabkan karena tingginya frekuensi genangan yang terjadi setiap tahunnya, dimana genangan selalu terjadi ketika musim hujan tiba terutama saat hujan dengan intensitas tinggi.

Kriteria kerentanan (*vulnerability*) yang menggabungkan antara kondisi fisik infrastruktur dan bangunan dengan kondisi dari masyarakat menunjukkan bahwa tingkat kerentanan masyarakat rentan akibat banjir yang terjadi di Kota

Surabaya berada pada tingkat sedang. Indikator utama berdasarkan hasil pembobotan dengan *pairwise comparisson* pada variabel ini adalah kondisi saluran drainase sebesar 39%, elevasi bangunan sebesar 23%, usia sebesar 17%, kondisi ekonomi sebesar 11%, dan kondisi fisik sebesar 10% seperti pada **Tabel 5**. Hasil survei pada masyarakat rentan menunjukkan bahwa saluran drainase sangatlah penting terhadap tingkat kerentanan masyarakat akibat adanya banjir. Sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kondisi saluran drainase dan elevasi bangunan menjadi faktor penting dalam penilaian kerentanan akibat banjir [10],[11]. Sebagian besar area studi mempunyai saluran drainase namun keterhubungan saluran tersebut terhadap saluran primer masih cukup minim, ditambah lagi dengan banyaknya saluran yang sudah mengalami sedimentasi sehingga mengurangi kapasitas dalam menampung dan mengalirkan air. Atas dasar kondisi tersebut selama tahun 2023 Pemerintah Kota Surabaya sudah mengalokasikan anggaran untuk menormalisasi saluran drainase dengan pemasangan *box culvert*. Sedangkan dari sisi elevasi bangunan rumah, berdasarkan hasil survei dan pengamatan secara visual masih banyak menunjukkan bahwa masih banyak rumah masyarakat yang memiliki elevasi hanya 15 cm lebih tinggi dari jalan, hal tersebut menyebabkan apabila terjadi hujan lebat maka akan rawan terjadi genangan hingga memasuki rumah, hal tersebut dapat meningkatkan tingkat kerentanan terutama bagi masyarakat rentan.

Variabel kapasitas (*capacity*) menggabungkan antara aspek kesadaran masyarakat serta dukungan pemerintah, berdasarkan hasil survei. Variabel ini menggambarkan bagaimana kemampuan masyarakat rentan dalam menghadapi banjir. Hasil analisis pada **Tabel 5** menunjukkan bahwa indikator dengan bobot terbesar merupakan kesadaran masyarakat dengan angka 48%, kemudian dukungan pemerintah sebesar 31% dan tingkat pendidikan sebesar 21%. Hasil analisis pada masyarakat rentan di tiap kelurahan memiliki nilai yang sama pada skala 3 (sedang) sehingga mereka cukup mampu dalam mempersiapkan diri dan melakukan tindakan pencegahan apabila terjadi banjir, hal tersebut didukung oleh data hasil analisis yang menunjukkan bahwa kesadaran masyarakat akan banjir berada pada skala yang baik. Namun pada kelurahan pakal memiliki nilai kapasitas yang berbeda, yaitu pada skala 2 (tinggi), hal tersebut dikarenakan pada kelurahan tersebut dekat dengan tanggul yang pernah rusak hingga menyebabkan banjir parah. Selain itu pada kelurahan pakal apabila terjadi hujan deras maka terdapat buangan air dari wilayah perumahan mewah disekitar yang menyebabkan tidak mampunya saluran untuk menampung debit yang tinggi sehingga sering menyebabkan terjadinya banjir. Hal tersebut

menunjukkan kurangnya peran pemerintah dalam menanggulangi potensi terjadinya banjir pada Kelurahan Pakal. Namun disisi lain hal tersebut menyebabkan tingkat kapasitas masyarakat menjadi lebih tinggi terhadap bencana banjir.

Risiko menggambarkan potensi kerugian yang dapat terjadi pada masyarakat rentan akibat adanya bencana banjir. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa pada seluruh wilayah studi tingkat risiko berada pada skala 4 (tinggi). Kelurahan Dukuh Pakis dan Gundih yang mewakili wilayah Surabaya Utara dan Surabaya Pusat memiliki tingkat risiko yang lebih tinggi, yaitu sebesar 3,52 seperti yang tertera pada **Tabel 6**. Selanjutnya diikuti wilayah Kelurahan Sidotopo Wetan sebesar 3,48 dan Kelurahan Pakal sebesar 3,31. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kerentanan menjadi faktor utama dalam mempengaruhi tingkat risiko, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh pamungkas [10] maka jika dilihat lebih dalam yang menyebabkan tingginya kerentanan yaitu karena kondisi saluran drainase yang masih buruk, berdasarkan hasil studi lapangan menunjukkan tidak adanya saluran drainase, namun secara umum permasalahan terkait saluran drainase disebabkan karena interkoneksi antara saluran yang masih minim dan juga masih banyaknya saluran drainase yang tidak berfungsi maksimal akibat adanya sedimentasi serta masih banyak tempat tinggal masyarakat rentan yang berada dalam kondisi elevasi bangunan rata atau bahkan lebih rendah daripada jalan. Hal tersebut dapat memberikan dampak buruk kepada masyarakat rentan, karena apabila terjadi banjir maka genangan dapat masuk hingga kedalam rumah dan memberikan dampak buruk kepada masyarakat rentan, disisi lain karena keterbatasan yang mereka miliki baik dari sisi usia, kondisi fisik, maupun kondisi ekonomi menyebabkan mereka membutuhkan bantuan dari orang lain untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Terlebih lagi banjir bagi lansia dapat memberikan dampak yang buruk, sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa jika lansia menjadi korban banjir dapat memengaruhi kesehatan, terlebih apabila terjadi genangan dengan kondisi mati listrik dapat menyebabkan bahaya bagi lansia terutama yang membutuhkan listrik untuk perawatan kesehatannya [16]. Selain terhadap lansia, banjir juga berdampak pada masyarakat rentan dengan kondisi ekonomi yang buruk. Hal tersebut karena mereka tidak mampu dalam melakukan tindakan pencegahan serta penanganan apabila terjadi genangan. Serta sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa masyarakat miskin ketika terjadi banjir dapat terdampak karena terjadinya kondisi rawan pangan yang dapat memberikan dampak buruk bagi mereka, selainemudian masyarakat difabel juga merasakan dampak

akibat terjadinya genangan, hal tersebut karena mereka memiliki keterbatasan sehingga apabila terjadi banjir maka mereka memerlukan adanya bantuan orang lain [17].

Tabel 5. Bobot Indikator pada Setiap Variabel

Indikator	Bobot
Variabel Bahaya	
Tinggi Genangan	35%
Luas Genangan	25%
Lama Genangan	20%
Frekuensi Genangan	20%
Variabel Kerentanan	
Usia Masyarakat	17%
Kondisi Saluran Drainase	39%
Elevasi Bangunan	23%
Kondisi Fisik Masyarakat	10%
Kondisi Ekonomi Masyarakat	11%
Variabel Kapasitas	
Tingkat Pendidikan	21%
Dukungan Pemerintah	31%
Kesadaran Masyarakat	48%

Tabel 6. Hasil Perhitungan tiap Variabel

Wilayah	Tingkat Bahaya (H)	Tingkat Kerentanan (V)	Tingkat Kapasitas (C)	Tingkat Risiko (R)
Sidotopo Wetan	2,38	2,97	2,04	3,48
Dukuh Pakis	2,77	2,94	2,31	3,52
Gundih	2,41	2,95	2,02	3,52
Pakal	2,45	2,70	1,99	3,31

4. Simpulan

Tingkat risiko pada suatu wilayah diukur dengan mengalikan variabel bahaya dan kerentanan yang kemudian dibagi dengan tingkat kapasitas. Berdasar hasil analisa dapat disimpulkan bahwa Kelurahan Dukuh Pakis dan Kelurahan Gundih menjadi wilayah dengan tingkat risiko pada masyarakat rentan paling tinggi dengan skor 3,52, kemudian diikuti oleh Kelurahan Sidotopo Wetan sebesar 3,48 dan Kelurahan Pakal dengan skor 3,31. Tingkat bahaya tertinggi terletak pada wilayah Kelurahan Dukuh Pakis dengan skor 2,77, kemudian diikuti oleh Kelurahan Pakal dengan skor 2,45. Tingkat kerentanan paling tinggi terjadi pada wilayah Kelurahan Sidotopo Wetan dengan skor 2,97, kemudian pada Kelurahan Gundih dengan skor 2,95. Tingkat Kapasitas paling tinggi pada wilayah Kelurahan Dukuh Pakis dan paling rendah terjadi pada Kelurahan Pakal.

Daftar Pustaka

- [1] P. N. Rahardjo, "7 Penyebab Banjir di Wilayah Perkotaan yang Padat Penduduk," *Jurnal Air Indonesia*, vol. 7, no. 2, pp. 205-213, 2014.
- [2] A. Deria, P. Ghannad, Y. Lee, "Evaluating implications of flood vulnerability factors with respect to income levels for building long-term disaster resilience of low-income communities," *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 48, 2020.
- [3] Pemerintah Indonesia, "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 1999 Tentang Hak Asasi Manusia"
- [4] W. L. Filho, *Climate Change and Disaster Risk Management*, Cetakan Pertama. Hamburg: Springer, 2012.
- [5] Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., et al., "At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters, Routledge", 1994.
- [6] Cutter, S.L., Mitchell, J.T., Scott, M.S., "Revealing the vulnerability of people and places: a case study of Georgetown County, South Carolina" vol 90, pp 713–737, 2000.
- [7] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12, "Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan," Jakarta, 2014
- [8] J. Akola, J. Chakwizira, E. Ingwani, P. Bilkam, "An AHP-TOWS Analysis of Options for Promoting Disaster Risk Reduction Infrastructure in Informal Settlements of Greater Giyani Local Municipality, South Africa," *sustainability*, vol. 15, no. 267, 2023.
- [9] N. Zakina, A. Pamungkas, "Penilaian Integrasi Manajemen Risiko Bencana ke dalam Proses Penyusunan Rencana Tata Ruang Kota Surabaya," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 2, no. 2, pp. C238-C242, 2018.
- [10] A.R. Rachmat, A. Pamungkas, "Faktor-Faktor Kerentanan yang Berpengaruh Terhadap Bencana Banjir di Kecamatan Manggala Kota Makassar". *Jurnal Teknik POMITS* Vol. 3, No. 2, 2014
- [11] N. A. Rif'ati, A. Pamungkas, "Identifikasi Variabel Berpengaruh dalam Mengurangi Risiko Banjir di Kelurahan Sungai Jingah Kota Banjarmasin," *Jurnal Penataan Ruang*, vol. 18, pp. 43-52, 2023.
- [12] N. Zakina, A. Pamungkas, "Penilaian Integrasi Manajemen Risiko Bencana ke dalam Proses Penyusunan Rencana Tata Ruang Kota Surabaya," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 2, no. 2, pp. C238-C242, 2018.
- [13] S. K. Abid, N. Sulaiman, C. S. Wei, U. Nazir, "Flood vulnerability and resilience: Exploring the factors that influence flooding in Sarawak," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 802, 2021.
- [14] M. Eini, H. S. Kaboli, M. Rashidian, H. Hedayat, "Hazard and vulnerability in urban flood risk mapping: Machine learning techniques and considering the role of urban districts," *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 50, 2020.
- [15] I. Frigerio, S. Ventura, D. Strigaro, M. Mattavelli, M. D. Amicis, S. Mugnano, M. Boffi, "A GIS-based approach to identify the spatial variability of social vulnerability to seismic hazard in Italy," *Applied Geography*, vol. 74, pp. 12–22, 2016.
- [16] I. Jannah, Daniah, N. Aini, "Analisa Kesiapsiagaan Lansia Menghadapi Bencana Banjir di Desa Kebalen Jambi 2020," *Jurnal Kesehatan dan Kebidanan*, Vol. 10, No. 2, 2021.
- [17] H. O. Damayanti, "Tingkat Ketahanan Pangan pada Rumah Tangga Miskin di Daerah Rawan Banjir", *Litbang*, No. 1, hal. 15-26, 2018.

Halaman ini sengaja dikosongkan