

Penentuan Titik dan Rute Evakuasi dalam Mengurangi Risiko Bencana Banjir (Studi Kasus: Kecamatan Mimika Baru, Kabupaten Mimika)

Michael Christianus Giyai dan Adjie Pamungkas

Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

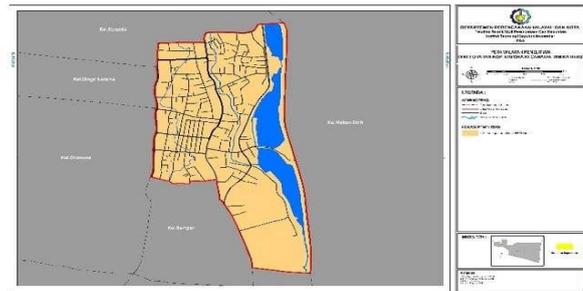
e-mail: adjie@urplan.its.ac.id

Abstrak—Kerugian akibat bencana banjir dapat berupa materi, rusaknya infrastruktur, hilangnya kesempatan beraktifitas dan bahkan korban jiwa. Kondisi serupa terjadi pada Kelurahan Koperapoka, Kecamatan Mimika Baru, Kabupaten Mimika dimana kejadian bencana banjir sulit dihindari karena sebagian besar rumah warga memiliki bangunan dengan satu lantai sehingga sulit untuk bisa melakukan penyelamatan serta memiliki risiko kerugian yang cukup tinggi. Selain itu, rentan terhadap kerusakan akibat aktivitas banjir yang disebabkan oleh curah hujan tinggi, topografi relatif datar, kondisi perubahan penggunaan lahan, kapasitas sungai tidak dapat menampung dan mengalirkan air serta kepadatan penduduk yang tinggi. Kejadian tersebut terjadi karena kurang tanggapnya masyarakat dalam menghadapi bencana yang datang. Sehingga dengan tidak adanya titik dan rute evakuasi bencana banjir banyak masyarakat yang tidak tahu harus mengungsi kemana dan akhirnya risiko yang diambil yaitu menetap dirumah yang tergenang banjir. Oleh karena itu analisis penetapan titik dan jalur evakuasi adalah cara yang efektif, aman dan sangat penting dalam rangka mitigasi bencana, sehingga dapat meminimalisir risiko yang terjadi. Adapun metode yang digunakan dalam menentukan titik dan rute evakuasi banjir adalah analisis variabel berpengaruh menggunakan *content analysis*, skoring dan pembobotan untuk penilaian titik lokasi evakuasi serta analisis rute evakuasi menggunakan *network analysis* dan penilaian aksesibilitas. Berdasarkan hasil yang diperoleh semua variabel berpengaruh dalam penelitian dengan 6 variabel memiliki nilai bobot paling tinggi sebesar 0,107 (11%), 1 variabel sebesar 0,096 (10%), 2 variabel sebesar 0,091 (9%) dan 1 variabel paling kecil dengan bobot 0,080 (8%). Ada 22 titik lokasi fasilitas yang dapat digunakan sebagai tempat evakuasi yang terdiri dari 8 tempat evakuasi sementara dan 14 lokasi evakuasi akhir. Kemudian ada 22 rute evakuasi optimal yang terdiri dari 13 rute evakuasi menuju tempat evakuasi sementara dan 9 rute evakuasi menuju tempat evakuasi akhir yang terbagi dalam 6 zona rawan bencana dengan 18 titik bangkitan pusat permukiman.

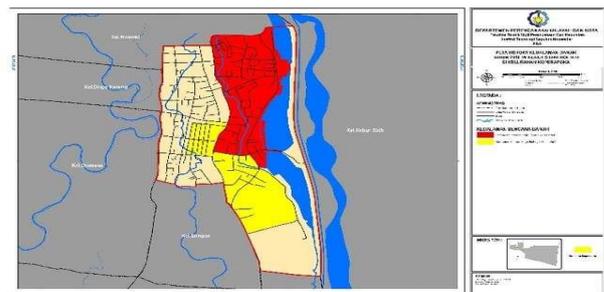
Kata kunci—Risiko Bencana, Titik dan Rute Evakuasi, Risiko Banjir, Bencana Banjir.

I. PENDAHULUAN

BENCANA banjir adalah salah satu fenomena alam yang sulit dihindari. Risiko kerugian banjir yang terjadi di perkotaan pada umumnya disebabkan oleh faktor kepadatan penduduk dan tekanan pada pemanfaatan lahan untuk pemukiman bahkan merambah pada areal yang berpotensi terhadap genangan banjir. Kerugian akibat banjir dapat berupa materi, rusaknya infrastruktur, hilangnya kesempatan beraktifitas dan bahkan korban jiwa. Kerugian dapat diminimalisir dengan perencanaan tataguna lahan yang baik, ketaatan pada aturan, dan pengelolaan bencana mitigasi non fisik misalnya penetapan titik dan jalur evakuasi penduduk



Gambar 1. Peta Wilayah Penelitian.



Gambar 2. Peta *History* Kedalaman Banjir Tahun 2019 di Kelurahan Koperapoka.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Indikator	Variabel	Kode
Lokasi Evakuasi	Lokasi aman dari banjir	A1
	Jarak dengan sungai	A2
	Jenis tata guna lahan	A3
	Kondisi bangunan	A4
	Fungsi Bangunan	A5
Aksesibilitas	Jarak menuju lokasi evakuasi	B1
	Hirarki jalan	B2
	Waktu tempuh	B3
	Kondisi jalan	B4
	Arah Pergerakan	B5

akibat banjir yang baik serta sosialisasi yang benar. Analisis penetapan titik dan jalur evakuasi ini adalah cara yang efektif, aman dan sangat penting dalam rangka mitigasi bencana [1].

Peta wilayah penelitian ada pada Gambar 1. Kabupaten Mimika memiliki potensi rawan terhadap bencana banjir (RTRW Kabupaten Mimika 2020-2040 dan inarisk, 2021). Hal ini terlihat dari kondisi topografi yang termasuk dataran rendah, kondisi permukiman padat penduduk yang dilewati

Tabel 2.
Kriteria Variabel Lokasi Evakuasi

Variabel	Kriteria	Skor
Lokasi aman dari banjir	Rendah	3
	Sedang	2
	Tinggi	1
Jarak dengan sungai	250-500 m	4
	150-250 m	3
	50-150 m	2
	0-50 m	1
Jenis tata guna lahan	Bangunan Gedung	2
	Ruang terbuka	1
Kondisi bangunan	Lokasi dari jalan	
	Jalan primer	4
	Jalan kolektor	3
	Jalan lokal	2
	Jalan lingkungan	1
	Jumlah lantai bangunan	
	> 4 lantai	5
	4 lantai	4
	3 lantai	3
	2 lantai	2
	1 lantai	1
	Kapasitas	
	> 2500 jiwa	5
	1000-2500 jiwa	4
	500-1000 jiwa	3
100-500 jiwa	2	
< 100 jiwa	1	
Fungsi Bangunan	Sekolah	5
	Tempat ibadah	4
	Bangunan pemerintahan	3
	Fasilitas kesehatan	2
	Perumahan	1

beberapa sungai (hidrologis) dan curah hujan yang tinggi secara keseluruhan. Kecamatan Mimika Baru merupakan salah satu kecamatan yang rawan terhadap bencana banjir di Kabupaten Mimika (RTRW Kabupaten Mimika 2020-2040). Pada Kecamatan Mimika Baru terdapat beberapa kelurahan yang menjadi langganan dari bencana banjir. Salah satunya adalah Kelurahan Koperapoka yang rentan terhadap kerusakan akibat aktivitas banjir dimana faktor yang sangat berpengaruh yaitu curah hujan yang tinggi dan lama, topografi yang relative datar, kondisi perubahan penggunaan lahan yang megakibatkan struktur tanah/batuan yang lambat meresapkan air, kondisi kapasitas sungai yang tidak dapat menampung dan mengalirkan air serta kepadatan penduduk yang tinggi [2]

Selain itu, Kelurahan Koperapoka juga memiliki riwayat bencana banjir yang menggenangi rumah warga, bencana banjir ini terjadi selama hampir 3 pekan dengan ketinggian

mencapai 1 meter dan korban terdampak berjumlah 232 orang pada Agustus tahun 2021. Hal ini mengakibatkan beberapa dampak negatif seperti kerusakan jalan, selokan, menghambat aktivitas masyarakat serta menimbulkan beberapa penyakit kulit dan diare. Kejadian bencana banjir pada Kelurahan Koperapoka ini sulit dihindari karena sebagian besar rumah warga memiliki bangunan dengan satu lantai sehingga sulit untuk bisa melakukan penyelamatan serta memiliki potensi risiko kerugian yang cukup tinggi [3].

Kerugian-kerugian yang didapatkan tersebut disebabkan oleh kurang tanggapnya masyarakat dalam menghadapi bencana yang datang sehingga banyak masyarakat yang tidak tahu harus pindah atau mengungsi kemana dan akhirnya risiko yang diambil yaitu menetap di rumah yang tergenang banjir. Oleh karena itu perlu ada sebuah perencanaan sebelumnya dalam hal meminimalisir risiko yang dapat

Tabel 3.
Kriteria Variabel Rute Evakuasi

Variabel	Kriteria	Skor
Jarak lokasi evakuasi	0-100 m	5
	100-250 m	4
	250-500 m	3
	500-1000 m	2
	> 1000 m	1
Hirarki jalan	Jalan primer	4
	Jalan kolektor	3
	Jalan lokal	2
	Jalan lingkungan	1
Waktu tempuh	<5 menit	5
	5-15 menit	4
	15-30 menit	3
	30-45 menit	2
	>45 menit	1
Kondisi jalan	Lebar jalan	
	> 7 m	5
	6-7 m	4
	5 m	3
	3-4 m	2
	< 3 m	1
	Kondisi perkerasan	
	Baik	3
	Sedang	2
	Buruk	1
Daya tampung jalan	> 1000 orang	5
	500-1000 orang	4
	250-500 orang	3
	50-250 orang	2
	< 50 orang	1
Arah pergerakan	Tegak lurus	4
	Menjauhi sungai	3
	Paralel	2
	Mendekati sungai	1

Tabel 4.
Sampel Penelitian

No.	Stakeholder	Kode
1.	Masyarakat Kecamatan Mimika Baru yang terkena banjir	M1
2.	Masyarakat Kelurahan Koperapoka yang terkena banjir	M2
3.	Akademisi Tata Ruang dan Kebencanaan	M3
4.	Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Mimika	P1
5.	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Mimika	P2
6.	Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Mimika	P3
7.	BASARNAS Kabupaten Mimika	P4
8.	Kamar Dagang dan Industri (KADIN) Kabupaten Mimika	S1

terjadi [4]. Peta *history* kedalaman banjir tahun 2019 di Kelurahan Koperapoka pada Gambar 2.

II. METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

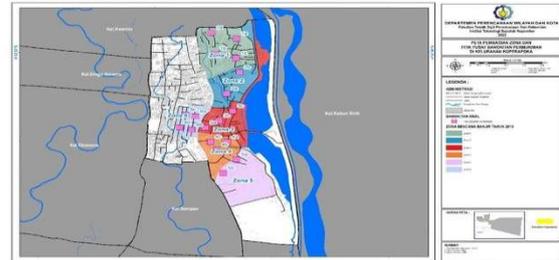
Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan rasionalistik. Jenis penelitian dalam penelitian ini adalah kualitatif dan kuantitatif.

B. Variabel Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini digunakan beberapa variabel penelitian sebagai tolak ukur. Penentuan dari variabel penelitian ini didasarkan pada hasil sintesa dari berbagai pustaka ilmiah. Terdapat 10 variabel yang terbagi dalam 2 indikator yakni Lokasi Evakuasi dan Aksesibilitas. Pada Tabel 1 merupakan tabel variabel dari penelitian ini



Gambar 3. Tahapan Content Analysis.



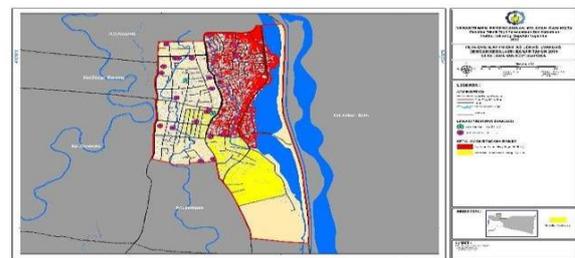
Gambar 4. Peta Pembagian Zona dan Titik Bangkitan Permuekiam.

S : l i yu kalau kita berbicara mengenai lokasi evakuasi dengan jarak sungai, maka kita akan lihat dari ketinggianya. Misalnya kalau antara sungai dan tempat evakuasi sama-sama berada pada dataran rendah berarti kita ambil jarak minimal 100 meter tapi bisa juga kondisional saat terjadi banjir. Akan tetapi alangkah lebih baiknya kalo sekiranya daerah kejadian terdapat lokasi yang topografinya agak tinggi lebih baik juga kita menggunakan lokasi tersebut. Namun perlu diperhatikan juga ketergantungannya untuk mengantisipasi longsor karena hujan

Gambar 5. Kutipan Temuan Kode pada Stakeholder P4 Transkrip 5.



Gambar 6. Peta Persebaran Titik Evakuasi dengan Nilai Tertinggi.



Gambar 7. Peta Overlay Lokasi Prioritas dengan Daerah Kedalaman Banjir Tahun 2019.

beserta kode, Tabel 2 dan Tabel 3 merupakan kriteria dari variabel.

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian adalah masyarakat wilayah Kelurahan Koperapoka yang terdampak dan terlibat langsung dalam penentuan titik dan rute evakuasi bencana banjir di Kelurahan Koperapoka. Sedangkan, sampel dalam penelitian ini terdiri atas pemangku kepentingan (stakeholder) yang memiliki pengaruh dan kepentingan dalam penentuan titik dan rute evakuasi bencana banjir. Sampel dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.

D. Metode Penelitian Data

Peneliti menggunakan survei primer dan sekunder. Survei primer dilakukan untuk memperoleh gambaran langsung akan kondisi lingkungan di Kelurahan Koperapoka. Dibantu dengan metode observasi dan wawancara terhadap

Tabel 5.
Hasil Frekuensi *Content Analysis*

No.	Variabel	Jumlah Konfirmasi <i>Stakeholder</i>				
		Sangat Berpengaruh (5)	Berpengaruh (4)	Cukup Berpengaruh (3)	Sedikit Berpengaruh (2)	Tidak Berpengaruh (1)
1.	Lokasi aman dari banjir	8	-	-	-	-
2.	Jarak dengan sungai	8	-	-	-	-
3.	Jenis tata guna lahan	5	-	3	-	-
4.	Kondisi bangunan	6	-	2	-	-
5.	Fungsi Bangunan	8	-	-	-	-
6.	Jarak menuju lokasi evakuasi	8	-	-	-	-
7.	Hirarki jalan	5	-	1	-	2
8.	Waktu tempuh	8	-	-	-	-
9.	Kondisi jalan	8	-	-	-	-
10.	Arah Pergerakan	5	-	3	-	-

Tabel 6.
Hasil Penilaian Bobot Variabel

No.	Variabel Keterangan	Stakeholder Kode	Stakeholder								Skor	Bobot Variabel		Indikator
			M1	M2	M3	P1	P2	P3	P4	S1		Nilai	Persentase	
1.	Lokasi aman dari banjir	A1	5	5	5	5	5	5	5	5	40	0,107	11%	Lokasi Evakuasi
2.	Jarak dengan sungai	A2	5	5	5	5	5	5	5	5	40	0,107	11%	Lokasi Evakuasi
3.	Jenis tata guna lahan	A3	3	3	5	5	5	5	3	5	34	0,091	9%	Lokasi Evakuasi
4.	Fungsi bangunan	A4	3	3	5	5	5	5	5	5	36	0,096	10%	Lokasi Evakuasi
5.	Kondisi bangunan	A5	5	5	5	5	5	5	5	5	40	0,107	11%	Lokasi Evakuasi
6.	Jarak menuju lokasi evakuasi	B1	5	5	5	5	5	5	5	5	40	0,107	11%	Aksesibilitas
7.	Hirarki jalan	B2	1	1	5	5	5	5	3	5	30	0,080	8%	Aksesibilitas
8.	Waktu tempuh	B3	5	5	5	5	5	5	5	5	40	0,107	11%	Aksesibilitas
9.	Kondisi jalan	B4	5	5	5	5	5	5	5	5	40	0,107	11%	Aksesibilitas
10.	Arah pergerakan	B5	3	3	5	5	5	5	3	5	34	0,091	9%	Aksesibilitas
TOTAL											374	1	100%	

stakeholder. Sedangkan survei sekunder dilakukan dengan pengumpulan data yang berupa dokumen, peraturan hingga artikel terkait dengan gagasan utama penelitian.

E. Menentukan Variabel Berpengaruh Dalam Penentuan Titik dan Rute Evakuasi Menggunakan Teknik *Content Analysis*

Content analysis digunakan untuk menentukan variabel-variabel yang berpengaruh terhadap penentuan titik dan rute evakuasi bencana banjir di Kelurahan Koperapoka. *Content analysis* menggunakan bantuan transkrip wawancara dan mengandalkan kode-kode yang ditemukan selama wawancara dengan narasumber penelitian dengan tahap-tahapnya pada Gambar 3, adalah:

- Melakukan kajian pustaka terkait variabel penentuan titik dan rute evakuasi yang ada pada Tabel 1. Kemudian berdasarkan variabel-variabel tersebut dinyatakan kepada para *stakeholder* melalui wawancara.
- Melakukan proses pengkodean transkrip wawancara menggunakan *semantical content analysis*, dimana akan mengklasifikasikan tanda-tanda berdasarkan makna yang dimiliki.
- Melakukan penyederhanaan menggunakan *assertion analysis* untuk memperlihatkan frekuensi mengenai indikasi akan pengaruh tiap variabel penentuan titik dan rute evakuasi bencana banjir di Kelurahan Koperapoka.
- Melakukan pemahaman data dengan kembali melihat elemen percakapan yaitu dengan gaya bicara untuk melihat signifikansi pengaruh suatu variabel.
- Melakukan penarasian abstraksi dan pembobotan mengenai variabel yang berpengaruh terhadap penentuan titik dan rute evakuasi bencana banjir di Kelurahan Koperapoka.

F. Penentuan Titik Evakuasi

Dalam penentuan titik evakuasi, input data menggunakan hasil *content analysis*, observasi dan data instansi. Kemudian dari data lokasi potensi yang dapat dijadikan titik evakuasi berdasarkan data instansi, wawancara, dan observasi akan dilakukan skoring. Lalu bobot variabel yang didapatkan dari hasil *content analysis* akan dikalikan dengan nilai skor potensi titik evakuasi di Kelurahan Koperrapoka untuk mendapatkan lokasi dengan skor terbaik dan layak untuk dijadikan sebagai lokasi evakuasi.

G. Penentuan Rute Evakuasi

Sebelum penentuan rute evakuasi untuk lebih mudah dalam proses evakuasi dilakukan pembagian zona dan titik bangkitan. Pembagian zona dilakukan berdasarkan pembagian jalan sedangkan pembagian titik bangkitan berdasarkan analisis jangkauan pusat pemukiman. Kemudian rute evakuasi ditentukan dengan menggunakan *network analysis* dengan teknik *closest facilities*. Peneliti menggunakan parameter *length* untuk menentukan jarak dari titik bangkitan permukiman ke loka evakuasi sementara maupun akhir. Lalu dilanjutkan dengan penilaian rutenya menggunakan skoring dan pembobotan untuk mendapatkan rute optimal. Pada Gambar 4 merupakan gambar pembagian zona dan titik bangkitkan pemukiman.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Menentukan Variabel Berpengaruh Dalam Penentuan Titik dan Rute Evakuasi Menggunakan Teknik *Content Analysis*

Penentuan variabel-variabel berpengaruh terhadap

Tabel 7.

Tempat Evakuasi Sementara di Kelurahan Koperapoka

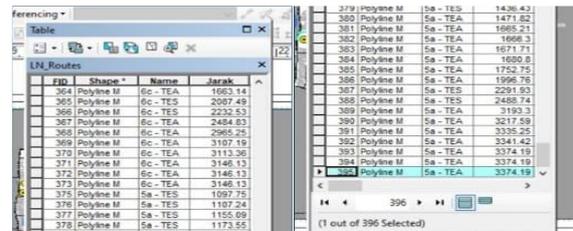
No	Nama Lokasi	Alamat	Nilai Lokasi	Prioritasi
1.	SD Negeri III Mimika	Jl. Jenderal Ahmad Yani	2,127	Prioritas 1
2.	SD Koperapoka I Timika	Jl. Epo	2,031	Prioritas 2
3.	TK dan SD Muhammadiyah Mimika	Jl. Cemapak	1,924	Prioritas 2
4.	Masjid Ainil Yaqin	Jl. Jenderal Ahmad Yani	1,828	Prioritas 2
5.	Yayasan Pendidikan Kristen Ebenhaezer (TK-SD-SMP-SMA)	Jl. Gorong-gorong Timika Shop	1,817	Prioritas 2
6.	Kantor Kelurahan Koperapoka	Jl. Epo	1,625	Prioritas 2
7.	Gereja Advent Jemaat Kebun Sirih	Jl. Swadaya II	1,625	Prioritas 2
8.	Gereja Baptis Yerusalem Timika	Jl. Swadaya II	1,625	Prioritas 2



Gambar 8. Peta Persebaran Titik TES dan TEA di Kelurahan Koperapoka.

penentuan titik dan rute evakuasi bencana banjir di Kelurahan Koperapoka dilakukan dengan teknik analisis *Content Analysis*. Proses *Content Analysis* menggunakan input 10 variabel berdasarkan hasil sintesa pustaka mengenai variabel penentuan titik dan rute evakuasi bencana banjir secara umum. Langkah awal dalam proses analisis ini yaitu melakukan pengeodean dan penyederhanaan data transkrip wawancara pada stakeholder.

Contoh penemuan kode dalam transkrip wawancara seperti pada Gambar 5. Berdasarkan Gambar 5, diketahui bahwa terdapat unit analisa yang diutarakan oleh stakeholder P4 yang mengindikasikan makna bahwa variabel jarak dengan sungai (A2) mempengaruhi penentuan titik evakuasi dengan melihat bahwa tujuan dari titik evakuasi adalah jauh dari sungai. Indikasi tersebut menyimpulkan bahwa stakeholder P4 menganggap variabel jarak dengan sungai sangat berpengaruh. Proses pengodean menitikberatkan terhadap makna unit analisa untuk menemukan indikasi pengaruh suatu variabel. Selain itu, jumlah unit analisa yang berulang dengan makna sama mendukung penyimpulan indikasi dan signifikansi suatu pengaruh variabel. Akumulasi hasil *content analysis* terhadap transkrip wawancara pada seluruh stakeholder dapat dilihat pada Tabel 5 yang dinyatakan



Gambar 9. Hasil *Network Analysis*.

Tabel 8.

Tempat Evakuasi Akhir di Kelurahan Koperapoka

No	Nama Lokasi	Alamat	Nilai Lokasi	Prioritasi
1.	TK, SD, SMP dan SMK Yapis Al Furqan	Jl. Megantara No.12	1,223	Prioritas 1
2.	SD YPPK Paus Yohanes XXII Waonariپی	Jl. Yos Sudarso	2,020	Prioritas 2
3.	SD Inpres Kwamki II	Jl. Trikora	2,020	Prioritas 2
4.	SD Negeri 4 Mimika	Jl. Trikora	2,020	Prioritas 2
5.	Gereja Katolik Katedral Tiga Raja	Jl. Yos Sudarso	2,009	Prioritas 2
6.	Lapangan Pasar lama	Jl. Yos Sudarso	1,918	Prioritas 2
7.	Masjid Agung Babussalam	Jl. Ki Hajar Dewantara	1,806	Prioritas 2
8.	Gereja Kristen Oikoumene Jemaat Silo	Jl. Leo Mamiri	1,721	Prioritas 2
9.	Masjid Al-Furqan	Jl. Jenderal Ahmad Yani	1,710	Prioritas 2
10.	Gereja Kalvari Pentakosta Misi Indonesia	Jl. Kamboja III	1,625	Prioritas 2
11.	Gereja Kemah Injil Jemaat Bahtera	Jl. C.Heatubun	1,625	Prioritas 2
12.	Masjid Al-Azhar	Jl. Dahlia	1,614	Prioritas 2
13.	Gereja Kristen Indonesia Jemaat Ebenhaezer	Jl. Jenderal Ahmad Yani	1,614	Prioritas 2
14.	Puskesmas Timika	Jl. Trikora	1,603	Prioritas 2

bahwa semua variabel berpengaruh dalam penentuan titik dan rute evakuasi bencana banjir di Kelurahan Koperapoka.

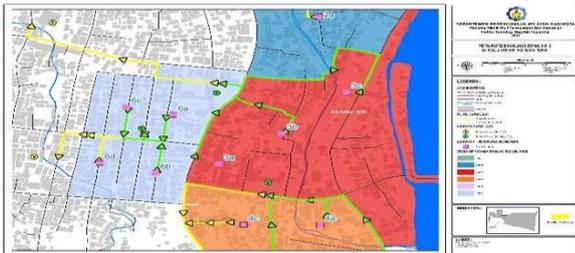
Selanjutnya dilakukan penilaian bobot dari setiap variabel penelitian oleh setiap *stakeholder*. Penilaian didasarkan pada hasil *content analysis* maupun penilaian langsung dari *stakeholder*. Berdasarkan hasil penilaian, diketahui bahwa bobot variabel yang paling tinggi sebesar 0,107 adalah variabel lokasi aman dari banjir, jarak dengan sungai, kondisi bangunan, jarak menuju lokasi evakuasi, waktu tempuh dan kondisi jalan. Kemudian variabel fungsi bangunan bobot sebesar 0,096, variabel jenis tata guna dan arah pergerakan sebesar 0,091 dan hirarki jalan sebesar 0,080. Selanjutnya bobot dari setiap variabel akan digunakan sebagai inputan penentuan lokasi dan rute evakuasi. Hasil skoring bobot variabel penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

B. Penemuan Titik Evakuasi

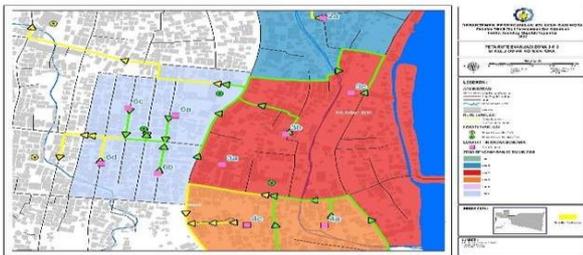
Penentuan titik evakuasi menggunakan analisis skoring dan pembobotan. Input yang digunakan berdasarkan hasil dari *content analysis* dan observasi yang kemudian dilakukan skoring dan pembobotan sehingga diperoleh titik evakuasi yang memiliki nilai lokasi yang tinggi. Kemudian didapatkan



Gambar 12. Peta Rute Evakuasi Zona 2 di Kelurahan Koperapoka.



Gambar 13. Peta Rute Evakuasi Zona 3 dan 6 di Kelurahan Koperapoka.



Gambar 14. Peta Rute Evakuasi Zona 4 dan 5 di Kelurahan Koperapoka.

22 titik dengan nilai lokasi tinggi dengan prioritas 1 dan 2 seperti pada Gambar 6.

Selanjutnya 22 titik prioritas yang telah didapatkan akan di overlay dengan peta kedalaman banjir tahun 2019 menurut stakeholder terkait berdasarkan hasil wawancara, dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 7 diketahui kedalaman banjir maka dijadikan sebagai tempat evakuasi sementara sedangkan sisanya 14 titik yang berada pada daerah aman dijadikan sebagai tempat evakuasi akhir. Hasil penentuan titik evakuasi di Kelurahan Koperapoka dapat dilihat pada Tabel 7,8 dan Gambar 8.

C. Penentuan Rute Evakuasi

Penentuan rute evakuasi menggunakan *network analysis closest facility* dan penilaian aksesibilitas dengan bantuan *software ArcGIS*. Input yang digunakan untuk *network analysis* adalah data jalan dari instansi terkait sedangkan untuk penilaian aksesibilitas adalah data dari instansi terkait dan observasi sesuai dengan variabel penelitian. Berdasarkan hasil dari *network analysis*, diketahui bahwa terdapat 396 pemilihan rute secara keseluruhan zona yang menghubungkan titik bangkitan permukiman dengan TES dan TEA. Pada teknik *network analysis* menggunakan data panjang jalan sebagai imputan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui jarak dari pemilihan rute dan sekaligus sebagai imputan pada skoring dan pembobotan untuk variabel jarak lokasi evakuasi di Kelurahan Koperapoka. Hasil *network*

analysis dapat dilihat pada Gambar 9. Kemudian hasil dari *network analysis* dilanjutkan dengan penilaian aksesibilitas di masing-masing zona dengan teknik skoring dan pembobotan sehingga diperoleh rute evakuasi yang memiliki nilai aksesibilitas yang tinggi. Lalu didapatkan 22 rute dengan nilai aksesibilitas seperti pada Tabel 9. Peta rute evakuasi di Kelurahan Koperapoka dapat dilihat pada Gambar 10, dan peta rute evakuasi per zona dapat dilihat pada Gambar 11- 14.

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan titik dan rute evakuasi dalam mengurangi risiko bencana banjir di Kelurahan Koperapoka, Kecamatan Mimika Baru, Kabupaten Mimika. Penentuan titik dan rute evakuasi termasuk dalam upaya mitigasi bencana untuk mengurangi risiko bencana yang ditimbulkan dari banjir.

Validasi melalui *content analysis* diketahui bahwa seluruh variabel berpengaruh dalam penelitian penentuan titik dan rute evakuasi di Kelurahan Koperapoka, Kecamatan Mimika Baru, Kabupaten Mimika. Berdasarkan penilaian dari stakeholder, seluruh variabel memiliki bobot yang berbeda-beda yaitu variabel yang memiliki bobot paling tinggi dengan nilai 0,107 (11%) adalah variabel lokasi aman dari banjir, jarak daerah aliran sungai, fungsi bangunan, jarak menuju lokasi evakuasi, waktu tempuh dan kondisi jalan. Kemudian variabel kondisi bangunan dengan bobot 0,096 (10%), variabel jenis tata guna lahan dan arah pergerakan dengan bobot 0,091 (9%) dan variabel yang memiliki bobot paling rendah dengan 0,080 (8%) adalah variabel hirarki jalan.

Berdasarkan hasil skoring dan pembobotan untuk menentukan titik evakuasi banjir, didapatkan 22 titik evakuasi yang layak digunakan sebagai lokasi evakuasi banjir. Dari titik-titik evakuasi tersebut dibagi menjadi 2 jenis tempat evakuasi yaitu tempat evakuasi sementara sebanyak 8 titik dan tempat evakuasi akhir sebanyak 14 titik.

Dalam penentuan rute evakuasi ini dihasilkan 22 rute evakuasi bencana banjir yang terbagi menjadi 13 rute evakuasi menuju tempat evakuasi sementara dan 9 rute evakuasi menuju tempat evakuasi akhir. Pada tiap zona terdapat rute menuju tempat evakuasi sementara dan rute menuju tempat evakuasi akhir, kecuali zona 2 yang hanya memiliki rute langsung menuju tempat evakuasi akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. H. Ardana, Doma Madhan Setia and Purwanto, "Penentuan jalur evakuasi dan dampak banjir lahar dingin Gunung Merapi Magelang, Jawa Tengah," *Jurnal Bumi Indonesia*, vol. 2, no. 2, 2013.
- [2] Badan Pusat Statistik Kabupaten Mimika, "Kecamatan Mimika Baru Dalam Angka," Kabupaten Mimika: Badan Pusat Statistik Kabupaten Mimika, 2022.
- [3] Badan Nasional Penanggulangan Bencana, "Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 04 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana," Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2008.
- [4] Badan Nasional Penanggulangan Bencana, "Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana," Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2012.