

Penentuan Kawasan Potensial Terbangun Berbasis Pemetaan Multi Risiko Bencana

Reza Achmad Fahlevi^{*}, Astri Mutia Ekasari

Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

^{*}rezaachmadfahlevi@gmail.com, astri.mutia@gmail.com

Abstract. Lembang District is an area with medium to high disasters, due to the threat of three natural disasters, namely the threat of volcanoes, earthquakes, and landslides. The high potential for earthquakes will have a major impact on other disasters if the Lembang fault is active at any time. Thus, the risk areas for each disaster can be estimated. In the 2009-2029 Regional Regulation on RTRW, Lembang District is directed as PKLp and the designation of settlements and tourism. The purpose of this research is to determine the potential area to be built based on multi-disaster risk mapping. The study approach used in this research is to use a multi-disaster risk approach which refers to the Regulation of the Head of BNPB No. 2 of 2012. Then it is overlaid with the results of the DDPm calculation by looking at the DDPm class and the multi-disaster risk class. The results of this study found that Pagerwangi Village is a potential area to be built based on multiple disaster risks with an area of 321,928 Ha, so that the area meets the criteria for utilization as a potential residential or built area.

Keywords: *Multi-Risk, Potentially Developed Area.*

Abstrak. Kecamatan Lembang merupakan wilayah dengan bencana menengah sampai tinggi, dikarenakan adanya ancaman tiga bencana alam yaitu ancaman gunung api, gempa, dan longsor. Potensi gempa yang tinggi akan berdampak besar pada bencana lain apabila sewaktu-waktu patahan Lembang aktif. Maka dapat diperkirakan wilayah berisiko pada masing-masing bencananya. Dalam Perda RTRW tahun 2009-2029 Kecamatan Lembang diarahkan sebagai PKLp dan perentukan permukiman dan pariwisata. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan kawasan potensial terbangun berbasis pemetaan multi risiko bencana. Pendekatan studi yang digunakan dalam penelitian kali ini yaitu menggunakan pendekatan multi risiko bencana yang mengacu pada Peraturan Kepala BNPB No. 2 Tahun 2012. Kemudian di overlay dengan hasil perhitungan DDPm dengan melihat kelas DDPm dan kelas multi risiko bencana. Hasil dari penelitian ini didapatkan Desa Pagerwangi merupakan kawasan potensial terbangun berbasis multi risiko bencana dengan luas wilayah 321,928 Ha, sehingga wilayah tersebut memenuhi kriteria untuk pemanfaatan sebagai kawasan potensial permukiman atau terbangun.

Kata Kunci: *Multi Risiko, Kawasan Potensial Terbangun.*

A. Pendahuluan

Menurut Perka BNPB Tahun 2012 (1) menyatakan bahwa peta risiko multi bencana dihasilkan berdasarkan penjumlahan dari indeks-indeks risiko masing-masing bencana berdasarkan faktor-faktor pembobotan dari masing-masing bencana. Sebagai sumber dari hasil pembobotan adalah frekuensi dan dampak dari masing-masing jenis bencana.

Menurut Muta'ali (2) Daya dukung wilayah untuk permukiman, dapat diartikan sebagai kemampuan suatu wilayah dalam penyediaan lahan permukiman guna menampung jumlah penduduk tertentu untuk dapat bertempat tinggal secara layak. Mengetahui tingkat dukungan dari suatu area/lahan sangat penting bagi seorang perencana pembangunan, karena ia akan bisa memperkirakan berbagai kemungkinan yang dapat terjadi atau memperkirakan tingkat kebutuhan penduduk yang disesuaikan dengan kondisi lahan yang ada.

Menurut Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan (3) Kawasan terbangun atau biasa disebut lahan terbangun adalah lahan yang sudah mengalami proses pembangunan atau perkerasan diatas lahan tersebut. Biasanya muatan didalam kawasan terbangun dilihat dari penggunaan lahan terbangun yang diantaranya terdiri dari perumahan/permukiman, industri, perdagangan dan jasa, perkantoran, dan rekreasi wisata (4).

Kecamatan Lembang adalah salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Bandung Barat dan terdiri dari 16 Desa (5). Kecamatan Lembang berkembang dibagian Utara sub Das Citarum Hulu (6) termasuk kawasan Multi bencana. Selain faktor Multi bencana, tipologi kualitas sub DAS Citarum Hulu dibagian Utara berada pada kelas yang bervariasi. Sub sub DAS Cimahi, Cicadas, dan Cikeruh memiliki tipologi Tinggi sehingga intensitas pemanfaatan lahan terbangun masih dapat dilakukan dengan leluasa namun tetap memperhatikan risiko bencana yang mengancam. Adapun sub sub DAS Cibeureum, Cikapundung, dan Cidurian berada pada tipologi Sedang dan Rendah artinya intensitas pemanfaatan lahan sangat dibatasi (6).

Berdasarkan data yang diperoleh dari BAPPELITBANG Kabupaten Bandung Barat, potensi bencana yang ada di Kecamatan Lembang terdapat tiga bencana utama yaitu gempa, longsor, gunung api Tangkuban Parahu. Lembang memiliki potensi gempa yang cukup signifikan dan berdampak besar pada bencana yang lainnya. Dari uraian bencana tersebut Kecamatan Lembang memiliki potensi terdampak risiko multi bencana yang cukup tinggi. Keberadaan berbagai potensi bencana dengan risiko tinggi ini juga dapat mempengaruhi rencana Kecamatan Lembang yang ditetapkan sebagai arahan PKLp dan peruntukkan permukiman perkotaan serta pariwisata berdasarkan RTRW 2009-2029, sehingga elemen lokal di masyarakat seperti masjid, RT, dan RW memiliki peran penting dalam sosialisasi dini bencana (7)

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah : “Bagaimana penentuan kawasan potensial terbangun berbasis pemetaan Multi Risiko Bencana di Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini adalah : “Menentukan kawasan potensial terbangun berbasis pemetaan Multi Risiko Bencana”

B. Metodologi Penelitian

Peneliti menggunakan metode analisis DDPm, overlay, dan pengambilan keputusan berdasarkan tipologi kelas DDPm dan Multi Risiko Bencana dengan pendekatan Multi Risiko Bencana. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada PERKA BNPB No. 2 Tahun 2012 dan pemetaannya menggunakan alat bantu software GIS (Geographic Information System). Metodologi yang digunakan dirangkum dalam kerangka pemikiran (gambar 1).

Pengambilan sampel yang digunakan yaitu orang-orang diperangkat desa sebagai responden masyarakat di Kecamatan Lembang. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara, observasi, dan studi pustaka. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknis analisis mixed methods.

Multi risiko dihasilkan berdasarkan penjumlahan dari indeks-indeksrisiko masing-masing bencana berdasarkan faktor-faktor pembobotan dari masing-masing bencana (8). Bencana yang dimaksud yaitu ketiga bencana yang ada di Kecamatan Lembang (gempa bumi, tanah longsor, dan letusan gunung api). Sebagai sumber dari hasil pembobotan adalah hasil penilaian pakar ahli yang mana hasil tersebut berasal dari AHP *expert choice* (9), berikut adalah

tabel pembobotannya :

Tabel 1. Tabel Bobot Masing-masing Bencana di Kecamatan Lembang

No	Jenis Bencana	Bobot (%)
1	Gempa Bumi	42,2%
2	Tanah Longsor	28,9%
3	Letusan Gunung Api	28,9%

Persamaan untuk memperoleh peta multi risiko bencana adalah sebagai berikut:

Multi Risiko Bencana = (indeks risiko gempa bumi * bobot) + (indeks risiko tanah longsor * bobot) + (indeks risiko letusan gunung api * bobot). Pembobotan tersebut kemudian dimasukkan kedalam perhitungan di aplikasi *arcgis*, maka dengan begitu akan terbentuk peta multi risiko bencana.

Dalam menganalisis DDPm, adapun langkah-langkah yang harus dilakukan yaitu :

1. Mengidentifikasi lahan yang layak untuk dikembangkan sebagai kawasan permukiman dengan masukan data hasil analisis kesesuaian lahan kawasan permukiman
2. Menghitung luasan lahan yang layak untuk dikembangkan, dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$LPm = LWP \times 60\%$$

Keterangan :

LPm = Luas Lahan yang dapat dikembangkan untuk permukiman (ha)

LWP = Luas Wilayah Potensial

60% = Rasio Tutupan Lahan

Sumber: Lutfi Muta'ali, 2012

3. Identifikasi kondisi eksisting wilayah studi apakah termasuk dalam perkotaan atau perdesaan, kemudian lihat standar kebutuhan ruang perkapita berdasarkan lokasi geografis (Perdesaan dan Perkotaan) yang sesuai dengan wilayah studi, berikut adalah ketentuan standarnya:
4. Menghitung nilai indeks dari luas kawasan potensial yang ada dengan memperhatikan standar kebutuhan ruang perkapita berdasarkan lokasi geografis (Perdesaan dan Perkotaan) dan jumlah penduduk wilayah studi tahun terakhir. Tujuan menghitung nilai indeks tersebut adalah untuk mengetahui kemampuan dari kawasan potensial dalam menampung jumlah penduduk optimal. Berikut rumus perhitungan nilai indeks daya dukung permukiman :

$$DDPm = \frac{LPm/JP}{a}$$

Keterangan :

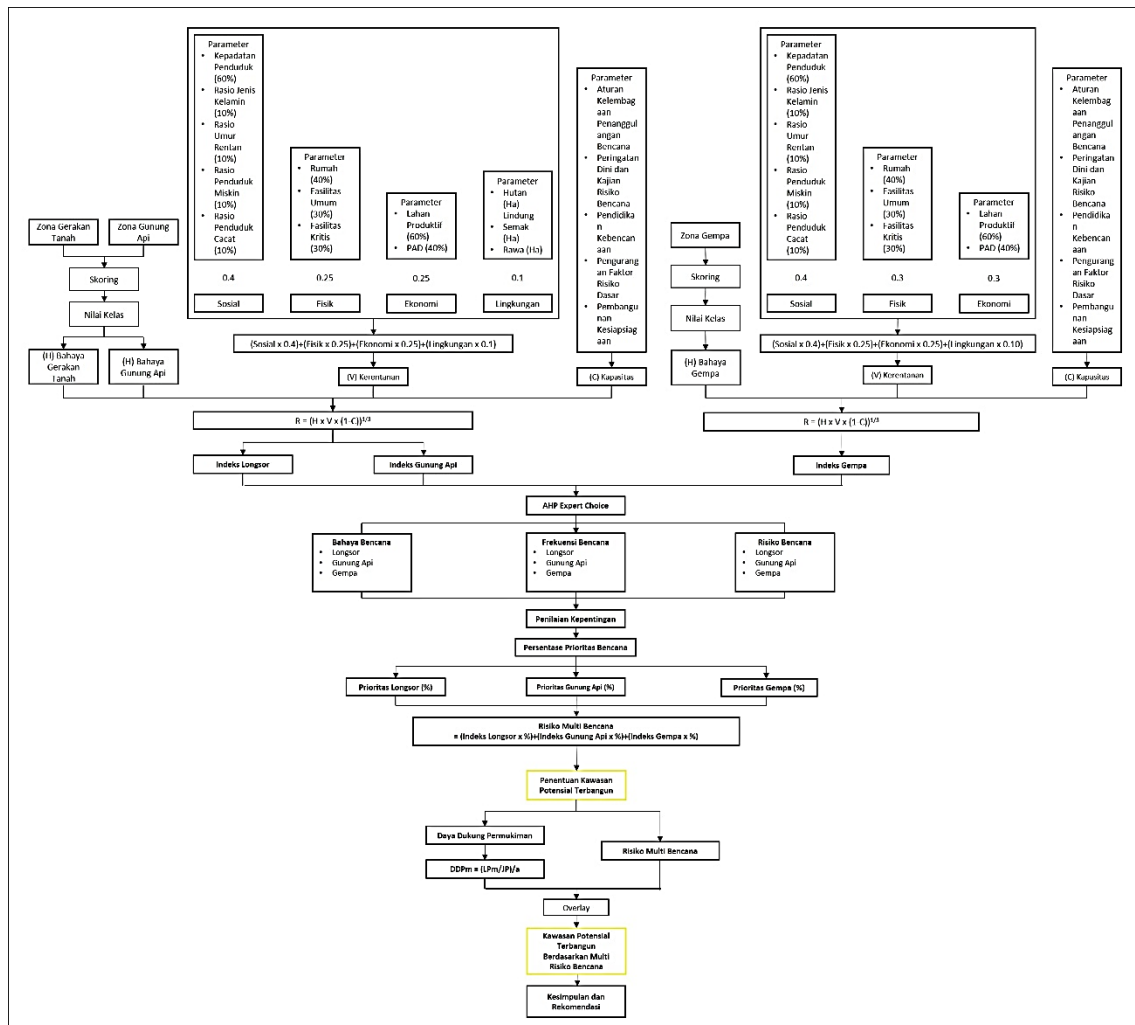
DDPm = Daya Dukung Permukiman

LPm = Luas Lahan yang dapat dikembangkan untuk permukiman (ha)

JP = Jumlah Penduduk (jiwa)

a = Koefisien luas kebutuhan ruang (ha/kapita)

Sumber: Lutfi Muta'ali, 2012



Gambar 1. Kerangka Berfikir

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Analisis Multi Risiko Bencana

Berikut adalah hasil dari analisis Multi Risiko Bencana di Kecamatan Lembang. Kelas Multi Risiko diperoleh dari pengambilan keputusan tingkat desa yang memiliki luasan dominan pada kelas bahayanya, sedangkan pengambilan keputusan tingkat kecamatan dilihat dari kelas maksimum. Pengambilan keputusan dapat dilihat pada (gambar 2)

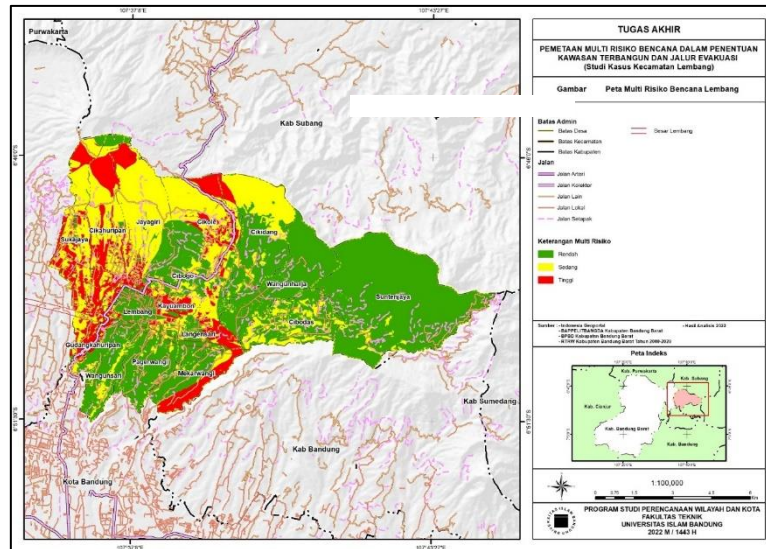


Gambar 2. Pengambilan Keputusan Risiko Bencana

Tabel 1. Tabel Multi Risiko Bencana Kecamatan Lembang

No	Desa	Luas Multi Risiko			Total Luas (Ha)	Kelas Multi Risiko
		Rendah	Sedang	Tinggi		
1	Cibodas	355,92	221,90	0,35	578,19	Rendah
2	Cibogo	221,16	92,73		313,90	Rendah
3	Cikahuripan	38,12	396,39	327,84	762,36	Sedang
4	Cikidang	455,58	403,15	30,96	889,70	Rendah
5	Cikole	147,76	445,54	197,34	790,65	Sedang
6	Gudangkahuripan	104,81	101,56	126,63	333,01	Tinggi
7	Jayagiri	157,17	627,15	161,28	945,61	Sedang
8	Kayuambon	27,00	74,19	91,18	192,38	Tinggi
9	Langensari	174,85	118,44	87,97	381,27	Rendah
10	Lembang	216,40	0,97		217,37	Rendah
11	Mekarwangi	201,36	54,25	152,89	408,51	Rendah
12	Pagerwangi	434,06	70,44	7.92	512,43	Rendah
13	Sukajaya	31,03	363,05	209.27	603,36	Tinggi
14	Suntenjaya	1942,55	46,59		1.989,15	Rendah
15	Wangunharja	693,05	6,70	17.95	717.71	Rendah
16	Wangunsari	235,41	72,18		307.60	Rendah
Kec Lembang		5.436,33	3.095,31	1.411,64	9.943,29	Tinggi

Sumber : Hasil Analisis, 2022



Gambar 3. Peta Multi Risiko Bencana Kecamatan Lembang

Analisis DDPm

Untuk mendapatkan hasil analisis DDPm maka diperlukan perhitungan LPM (Luas lahan yang dapat dikembangkan untuk permukiman). Sebelum masuk ke perhitungan LPM perlu dilakukannya perhitungan luas wilayah potensial dengan data yang digunakan adalah luasan deliniasi pada kemampuan pengembangan sedang, cukup tinggi, dan sangat tinggi yang kemudian dikalikan dengan 60% tutupan lahan hingga menghasilkan LPM. Berikut adalah hasil perhitungan LPM dikalikan dengan 60% :

Tabel 2. Perhitungan LPM

No	Desa	Luas LWP (Ha)	Luas LWP x 60% (Ha)
1	Cibodas	253.75	215.49
2	Cibogo	149.96	151.99
3	Cikahuripan	297.70	337.72
4	Cikidang	150.32	406.96
5	Cikole	255.39	328.11
6	Gudangkahuripan	282.72	169.63
7	Jayagiri	286.19	371.86
8	Kayuambon	163.51	115.43
9	Langensari	175.51	192.43
10	Lembang	207.61	129.61
11	Mekarwangi	179.22	158.76
12	Pagerwangi	344.39	303.02

13	Sukajaya	265.83	297.82
14	Suntenjaya	118.85	600.98
15	Wangunharja	179.40	234.95
16	Wangunsari	267.17	174.24
Jumlah		3577.52	4189.00

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Setelah menghitung LWP maka didapatkan hasil LPm yang kemudian bisa dilanjutkan menghitung analisis DDPm. Analisis ini digunakan untuk melihat deliniasi wilayah potensial terbangun berbasis spasial. Cara perhitungannya yaitu dengan LPm dibagi jumlah penduduk dibagi koefisien luas kebutuhan ruang per kapita. Zona pinggir kota (0,0080) digunakan atas dasar asumsi bahwa Kecamatan Lembang akan diarahkan untuk peruntukan permukiman sesuai dengan perda RTRW 2009-2029. Berikut adalah tabulasi hasil perhitungan DDPm:

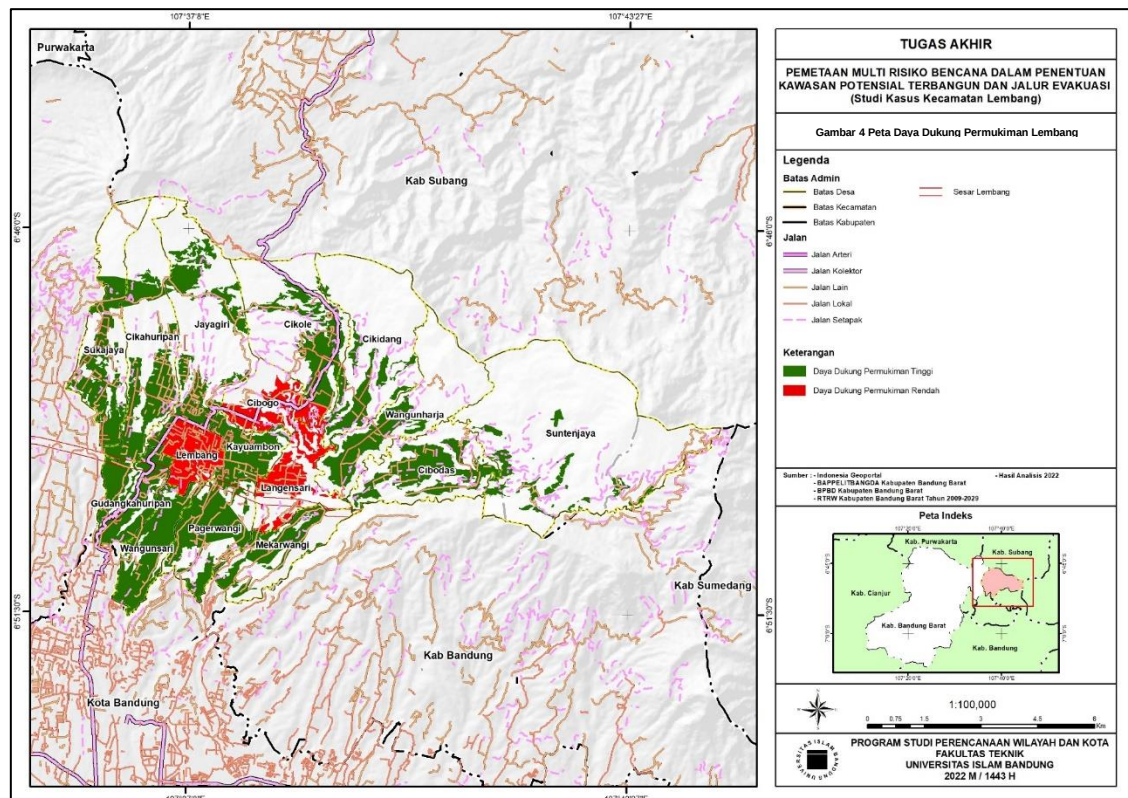
Tabel 3. Perhitungan DDPm

Desa	Jumlah Penduduk	LPM (Ha)	LPM / Jumlah Penduduk	Kebutuhan Ruang Per Kapita (a)	DDPm	Kelas DDPm
Cibodas	11856	152.25	0.013	0.0080	1.61	Tinggi
Cibogo	12886	89.98	0.007	0.0080	0.87	Rendah
Cikahuripan	12672	178.62	0.014	0.0080	1.76	Tinggi
Cikidang	8404	90.19	0.011	0.0080	1.34	Tinggi
Cikole	14345	153.24	0.011	0.0080	1.34	Tinggi
Gudangkahuripan	14354	169.63	0.012	0.0080	1.48	Tinggi
Jayagiri	19681	171.72	0.009	0.0080	1.09	Tinggi
Kayuambon	9596	98.11	0.010	0.0080	1.28	Tinggi
Langensari	14417	105.30	0.007	0.0080	0.91	Rendah
Lembang	16386	124.57	0.008	0.0080	0.95	Rendah
Mekarwangi	6023	107.53	0.018	0.0080	2.23	Tinggi
Pagerwangi	11040	206.63	0.019	0.0080	2.34	Tinggi
Sukajaya	13552	159.50	0.012	0.0080	1.47	Tinggi
Suntenjaya	8561	71.31	0.008	0.0080	1.04	Tinggi
Wangunharja	8537	107.64	0.013	0.0080	1.58	Tinggi
Wangunsari	12627	160.30	0.013	0.0080	1.59	Tinggi

Desa	Jumlah Penduduk	LPM (Ha)	LPM / Jumlah Penduduk	Kebutuhan Ruang Per Kapita (a)	DDPm	Kelas DDPm
Total	194937	2146.51				

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil analisis pada tabel diatas menunjukan terdapat tiga desa yang memiliki daya dukung permukiman atau kawasan potensial terbangun yang rendah diantaranya yaitu Desa Cibogo dengan nilai 0.87, Desa Langensari dengan nilai 0.91 dan Desa Lembang dengan nilai 0.95. Dapat diartikan bahwa ketiga desa tersebut sudah tidak memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai kawasan permukiman atau kawasan terbangun. Berikut adalah peta daya dukung permukiman:



Gambar 4. Peta Daya Dukung Permukiman Kecamatan Lembang

Penentuan Kawasan Potensial Berbasis Pemetaan Multi Risiko Bencana

Dari hasil analisis diatas dilanjutkan untuk di *overlay* dengan analisis multi risiko bencana. Hasil overlay tersebut akan menunjukan kawasan potensial terbangun dilihat dari multi risiko bencananya. Berikut adalah bagan alur proses overlay antara DDPm dengan Multi Risiko Bencana:



Gambar 5. Bagan Alur Proses *Overlay* DDPm Dengan Multi Risiko Bencana

Untuk melihat deliniasi wilayah mana saja yang masuk kedalam kawasan potensial, kawasan kendala dan kawasan limitasi, kemudian dilihat masing-masing kelasnya. Apabila kelas DDPm rendah dan sedang dengan kelas multi risiko tinggi dan sedang maka deliniasi wilayah termasuk kedalam kawasan limitasi, adapun bila kelas DDPm sedang dan tinggi dengan kelas multi risiko rendah dan sedang maka deliniasi wilayah termasuk kedalam kawasan potensial, serta bila kelas DDPm tinggi dengan kelas multi risiko tinggi, sedang dengan sedang dan rendah dengan rendah maka deliniasi wilayah termasuk kedalam kawasan kendala . Berikut adalah gambar matriks DDPm dengan multi risiko:

Kelas DDPm Pada Multi Risiko		Kelas Multi Risiko		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Kelas DDPm	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			

Keterangan

- Kawasan Limitasi
- Kawasan Kendala
- Kawasan Potensial

Gambar 6. Matriks Tipologi Kelas DDPm pada Multi Risiko

Tabel dibawah merupakan hasil dari *overlay* antara perhitungan DDPm dengan multi risiko bencana dengan menggunakan skoring, yang mana kawasan potensial memiliki kelas multi risiko rendah, kawasan kendala dengan kelas multi risiko sedang, dan kawasan limitasi dengan kelas multi risiko tinggi. Untuk kawasan potensial yang memiliki area paling luas berada di Desa Pagerwangi dengan luas 321,928 Ha.

Tabel 4. Luas Kawasan Potensial Kendala Dan Limitasi

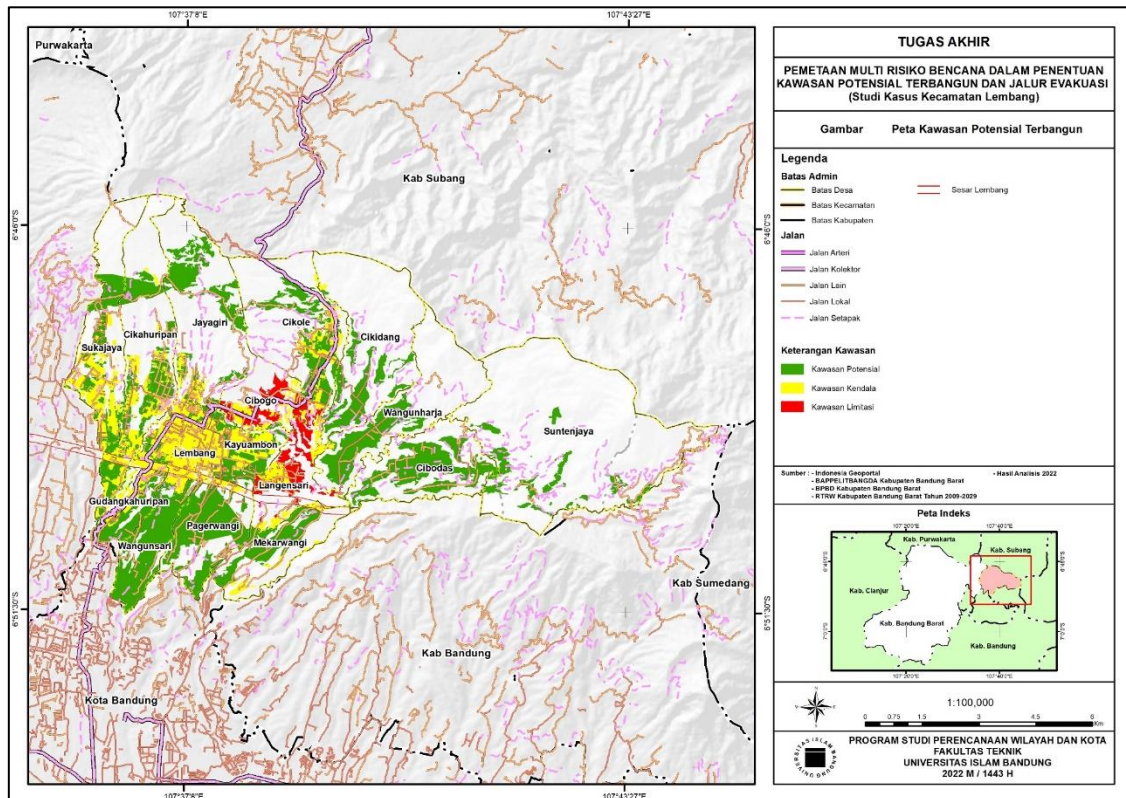
No	Desa	Luas Kawasan			Total Luas (Ha)
		Kawasan Potensial	Kawasan Kendala	Kawasan Limitasi	
1	Cibodas	253,719	0,026		253,746
2	Cibogo		60,777	89,188	149,965
3	Cikahuripan	179,505	118,199		297,705

No	Desa	Luas Kawasan			Total Luas (Ha)
		Kawasan Potensial	Kawasan Kendala	Kawasan Limitasi	
4	Cikidang	147,419	2,903		150,321
5	Cikole	171,889	83,504		255,393
6	Gudangkahuripan	160,298	122,420		282,718
7	Jayagiri	197,641	88,551		286,192
8	Kayuambon	73,026	90,487		163,513
9	Langensari		69,831	105,678	175,508
10	Lembang		206,771	0,838	207,609
11	Mekarwangi	151,212	28,005		179,217
12	Pagerwangi	321,928	22,457		344,385
13	Sukajaya	133,642	132,185		265,827
14	Suntenjaya	118,854			118,854
15	Wangunharja	178,596	0,808		179,404
16	Wangunsari	266,713	0,452		267,165

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Wilayah pada kawasan potensial adalah kawasan yang baik untuk dibangun ditandai dengan warna hijau pada deliniasi wilayahnya, untuk kawasan kendala atau bersyarat adalah wilayah yang apabila akan dibangun memerlukan teknologi dalam pembangunannya dengan konsekuensi anggaran yang lebih tinggi, dan untuk kawasan limitasi adalah wilayah tingkat kesesuaian lahannya tidak bisa dikembangkan lagi, yang berarti adanya pembatasan pembangunan.

Gambar 7 Peta Kawasan Potensial Pada Multi Risiko


Gambar 7. Peta Kawasan Potensial Pada Multi Risiko Bencana

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Dari total 16 Desa di Kecamatan Lembang multi risiko bencana dengan tingkat risiko tinggi berdasarkan pengambilan keputusan tingkat desa terdapat pada 3 desa yang diantaranya yaitu:
 - Desa Gudangkahuripan dengan luas 126.63 Ha
 - Desa Kayuambon dengan luas 91.18 Ha
 - Desa Sukajaya dengan luas 209.27 Ha
2. Pada hasil analisis DDPm terdapat tiga desa yang dalam perhitungannya tidak dikembangkan untuk dibangun yang diantaranya adalah Desa Cibogo, Desa Langensari dan Desa Lembang.
3. Pada hasil overlay antara DDpm dengan Multi Risiko Bencana didapatkan kawasan potensial dengan tiga deliniasi desa terluas yaitu pada Desa Pagerwangi dengan luas 321,928 Ha, Desa Wangunsari 266,713 Ha, dan Desa Cibodas 253,719 Ha. Maka desa-desa tersebut telah memenuhi kriteria untuk pemanfaatan sebagai kawasan permukiman atau terbangun.

Acknowledge

Yang membantu penelitian diantaranya :

1. Dosen dan staff Prodi Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Islam Bandung, kepada Bapak Hani Burhanudin, Ir., M.T selaku Ketua Prodi, Ibu Ir. Astri Mutia Ekasari, ST., MT selaku pembimbing serta semua Dosen dan Staff yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan kepada penyusun.
2. Orang Tua dan Keluarga Penulis yang selalu mendoakan.

3. Teman-Teman Perencanaan Wilayah dan Kota Angkatan 2017

Daftar Pustaka

- [1] BNPB. PERKA No 2 Tahun 2012. 2012.
- [2] Putri BH, Shalihati SF. Padamara Kabupaten Purbalingga. 2019;198–205.
- [3] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan. Identifikasi Kawasan Potensial. 2016;
- [4] Nonto E, Sela RLE, Tinangon A. Kajian Daya Dukung Dan Daya Tampung Untuk Kawasan Permukiman Di Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan. 2021;18(2):23–31.
- [5] Badan Pusat Statistik Kabupaten Jawa Barat. Kecamatan Lembang dalam Angka. 2021;(1996):1–71.
- [6] Ekasari AM, Burhanudin H, Fardani I. Analisis Kualitas Sub DAS Citarum Hulu. Media Komun Geogr. 2022;23(1):44–57.
- [7] Fardani I, Emirul FB. Tsunami early warning chain assessment utilizing social network analysis. IOP Conf Ser Earth Environ Sci. 2021;916(1).
- [8] BNPB NDMA of the R of I-. IRBI (Indeks Resiko Bencana Indonesia) Tahun 2018. Republik Indones. 2018;
- [9] Tarmidi DT. Pemanfaatan Perangkat Lunak Expert Choice dalam Pengambilan keputusan Penentuan Jalur Kereta Api (Studi Kasus Kere ta Api Propinsi Aceh). Geoplanart. 2017;2(1):31–41.
- [10] F. Lesmanawati and I. Fardani, “Studi Identifikasi Tingkat Risiko Bencana Banjir di Kecamatan Pamanukan,” pp. 44–53, 2022.