

KESESUAIAN LAHAN PERMUKIMAN DI KAWASAN KAKI GUNUNG DUA SUDARA

Zazilatur Rachmah¹, Michael M. Rengkung², & Verry Lahamendu³

¹Mahasiswa S1 Program Studi Perencanaan Wilayah & Kota Universitas Sam Ratulangi
Manado

^{2 & 3}Staf Pengajar Jurusan Arsitektur, Universitas Sam Ratulangi Manado

Abstrak.

Kota Bitung terdiri dari wilayah daratan yang berada di kaki Gunung Dua Sudara, memiliki perkembangan yang cepat karena terdapat pelabuhan laut yang mendorong percepatan pembangunan. Permasalahan pengembangan dan pertambahan penduduk yang semakin pesat tiap tahunnya memberikan dampak pada peningkatan kebutuhan lahan untuk sarana permukiman. Keterbatasan lahan akan permukiman yang mengakibatkan banyak pembangunan tempat tinggal di dirikan di lokasi yang tidak sesuai dengan peruntukan yang ada, seperti kawasan rawan bencana longsor karena membangun permukiman di daerah berbukit dibawah kaki gunung yang merupakan salah satu lokasi yang tidak sesuai untuk permukiman. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah lahan permukiman eksisting di lokasi penelitian sudah sesuai dengan kemampuan lahan. Lokasi penelitian yang diambil hanya berada di Kecamatan Madidir Kota Bitung. Tujuan Penelitian ini adalah Mengidentifikasi kondisi eksisting penggunaan lahan permukiman di kawasan kaki gunung Dwasudara kecamatan Madidir dan Menganalisis kesesuaian lahan permukiman yang ada di kawasan kaki gunung Dwasudara kecamatan Madidir. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan analisis spasial dengan bantuan alat analisis SIG (Sistem Informasi Geografi) dan analisis skoring. Berdasarkan hasil studi, didapat 2 hal yaitu; Perluasan perubahan Lahan permukiman yang di lihat dari tahun 2006-2016 tersebut mengalami peningkatan seluas 278.33ha atau 14.78%, sedangkan untuk hasil analisis overlay kesesuaian lahan permukiman eksisting di dapat dua kategori lahan yaitu lahan sesuai dan lahan sesuai bersyarat. Untuk lahan sesuai seluas 327.36ha atau 80.13% dari luas wilayah lahan sesuai dan untuk lahan sesuai bersyarat seluas 262.94ha atau 64.36% dari luas wilayah lahan sesuai bersyarat.

Kata Kunci : Kesesuaian Lahan, Permukiman, Sistem Informasi Geografi.

PENDAHULUAN

Perkembangan suatu kota pada umumnya identik dengan pertambahan penduduk, dimana pertambahan penduduk sangat menentukan perkembangan kota khususnya dalam luas wilayah kota tersebut. Dengan meningkatnya penduduk maka kegiatan diperkotaan-pun menjadi bertambah dan berdampak pada meningkatnya kebutuhan lahan terutama pada lahan untuk permukiman. Untuk memenuhi kebutuhan akan permukiman, penduduk pun membangun tempat tinggal pada lahan yang tidak sesuai seperti pembangunan permukiman di lereng-lereng bukit sekitar gunung atau wilayah berkontur yang mempunyai kemiringan tanah di atas 20%.

Kota Bitung memiliki perkembangan yang cepat karena terdapat pelabuhan laut

yang mendorong percepatan pembangunan dan juga merupakan kota industri khususnya industri perikanan. Menurut Rencana Tata Ruang Wilayah terdapat delapan buah gunung di kota Bitung, salah satu pegunungan/ perbukitan yang menonjol di kota Bitung adalah Gunung Dua Sudara yang kelerengannya terjal hingga curam. Daerah-daerah yang rentan terjadinya gerakan tanah atau berpotensi tanah longsor salah satunya adalah lereng perbukitan Gunung Dua Sudara.

Permasalahan pengembangan dan pertambahan penduduk yang semakin pesat tiap tahunnya memberikan dampak pada peningkatan kebutuhan lahan untuk sarana permukiman. Keterbatasan lahan akan permukiman yang mengakibatkan banyak pembangunan tempat tinggal di dirikan di lokasi yang tidak sesuai dengan peruntukan yang ada, seperti kawasan

rawan bencana longsor karena membangun permukiman di daerah berbukit dibawah kaki gunung yang merupakan salah satu lokasi yang tidak sesuai untuk permukiman. Semakin bertambahnya lahan permukiman yang sudah terbangun saat ini akan tetapi belum semua lahan mampu digunakan untuk kawasan permukiman. Permukiman yang baik lokasinya harus sesuai dengan daya dukung lingkungan, peruntukkan, dan memenuhi persyaratan kesesuaian untuk tempat tinggal seperti sifat fisik lahan dan kerawanan bencana.

Tujuan dari penelitian ini adalah Mengidentifikasi kondisi eksisting penggunaan lahan permukiman di kawasan kaki gunung Duasudara kecamatan Madidir dan menganalisis kesesuaian lahan permukiman yang ada di kawasan kaki gunung Duasudara kecamatan Madidir.

TINJAUAN PUSTAKA

Kesesuaian Lahan

Kesesuaian lahan pada hakekatnya merupakan penggambaran tingkat kecocokan sebidang lahan untuk suatu penggunaan tertentu (Sitorus, 1998). Kesesuaian lahan tersebut dapat dinilai untuk kondisi saat ini (kesesuaian lahan aktual) atau setelah diadakan perbaikan (kesesuaian lahan potensial). Kesesuaian lahan aktual merupakan kesesuaian lahan berdasarkan data sifat biofisik tanah atau sumber daya lahan sebelum lahan tersebut diberikan masukan-masukan yang diperlukan untuk mengatasi kendala. Sedangkan kesesuaian lahan potensial menggambarkan kesesuaian lahan yang akan dicapai apabila dilakukan usaha-usaha perbaikan.

Permukiman

Permukiman adalah bagian dari lingkungan hunian yang terdiri atas lebih dari satu satuan perumahan yang mempunyai prasarana, sarana, utilitas umum, serta mempunyai penunjang kegiatan fungsi lain di kawasan perkotaan atau kawasan perdesaan (Undang-undang No. 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman). Dari definisinya, kawasan permukiman merupakan lingkungan tempat tinggal yang lebih dari sekedar rumah atau perumahan.

Kriteria Umum Kawasan Permukiman

Untuk dapat menentukan apakah suatu kawasan layak untuk peruntukan permukiman, maka harus diketahui karakteristik lahan pada kawasan tersebut. Kriteria yang di gunakan adalah pedoman dari pemerintah dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 41/PRT/M/2007 tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budidaya. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel berikut :

1. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng adalah perbedaan ketinggian tertentu pada relief yang ada pada suatu bentuk lahan. Kemiringan lahan menunjukkan karakter daerah yang harus dipertimbangkan dalam arahan penggunaan lahan Nilai kelas, klasifikasi, dan skor kemiringan lereng. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel berikut :

Table 1. Nilai Kelas, Klasifikasi dan Skor Kemiringan Lereng

Nilai Kelas Lereng	Interval	Klasifikasi	Nilai Skor
1	0 – 8 %	Datar	20
2	8 – 15 %	Landai	40
3	15-25 %	Agak curam	60
4	25-45%	Curam	80
5	>45	Sangat Curam	100

Sumber: *Penanganan Khusus Kawasan Puncak “Kriteria Lokasi & Standar Teknik”, Dept. Kimpraswil dalam Permen PU, 2007*

2. Intensitas Curah Hujan

Curah hujan dapat mempengaruhi kesesuaian lahan dan daya dukung lingkungan, karena hal ini erat kaitannya dengan kondisi tanah dan erosi yang akan berdampak terhadap aktivitas penggunaan lahan. Nilai Kelas, Kategori dan Skor Curah Hujan. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel berikut:

Table 2. Nilai Kelas, Kategori dan Skor Curah Hujan

Nilai Kelas Curah Hujan	Intensitas Hujan (mm/hari)	Kategori	Nilai Skor
1	0 – 13,6	Sangat Rendah	10
2	13,6 – 20,7	Rendah	20
3	20,7 – 27,7	Sedang	30
4	27,7 – 34,8	Tinggi	40
5	> 34,8	Sangat Tinggi	50

Sumber : *Penanganan Khusus Kawasan Puncak “Kriteria Lokasi & Standar Teknik”, Dept. Kimpraswil dalam Permen PU, 2007*

3. Jenis Tanah

Jenis tanah dari satu daerah dengan daerah lainnya berbeda tergantung dari komponen yang ada di dalam daerah tersebut. Komponen yang ada di dalam tanah yang baik untuk tanaman adalah tanah yang mengandung mineral 50%, bahan organik 5% dan air 25%. Pengaruh letak astronomis dan geografis di Indonesia sangat penting dalam membentuk berbagai macam tanah. Jenis-jenis tanah yang ada di dunia berbeda dari satu daerah ke daerah lainnya tergantung pada lingkungan yang ada di dalam daerah tersebut.

Table 3. Nilai Kelas, Kategori dan Skor Kepekaan Tanah Terhadap Erosi

Nilai Kelas Tanah	Jenis Tanah	Kategori	Nilai Skor
1	Aluvial, Glei, Planosol, Hidromorf, Laterik air tanah	Rendah/Tidak Peka terhadap erosi	15
2	Latosol	Sedang/Agak Peka terhadap erosi	30
3	Brown forest soil, non calcic brown mediteran.	Tinggi/Kurang Peka terhadap erosi	45
4	Andosol, Laterit, Grumusol, Podsol, Podsollic.	Sangat tinggi/Peka terhadap erosi	60
5	Regosol, Litosol, Organosol, Rensina.	Amat sangat tinggi/Sangat Peka terhadap erosi	75

Sumber : *Penanganan Khusus Kawasan Puncak "Kriteria Lokasi & Standar Teknik", Dept. Kimpraswil dalam Permen PU, 2007*

4. Rawan Bencana

Dalam satu kawasan terdapat tingkat kerentanan terhadap bencana alam khususnya banjir dan longsor selalu ada. Banjir dan longsor mempengaruhi daya dukung lahan karena kedua hal tersebut merupakan dampak dari kondisi fisik yang ada sehingga sangat penting untuk mengetahui daerah mana saja yang baik bagi fungsi peruntukan permukiman, agar kemungkinan terjadinya kerugian materi dan korban jiwa dapat dihindari. Nilai Kelas, Kategori dan Skor Rawan Bencana (Longsor dan Banjir). Selengkapny dapat dilihat pada Tabel berikut :

Table 4. Nilai Kelas, Kategori dan Skor Rawan Bencana Longsor

Nilai Kelas R. Bencana	Tingkat Kerentanan	Kategori	Nilai Skor
1	Tidak rawan	Baik	5
2	Agak Rawan	Kurang Baik	10
3	Rawan	Tidak Baik	15

Sumber: *BNPB Indeks Risiko Bencana Indonesia 2013*

Table 5. Nilai Kelas, Kategori dan Skor Rawan Bencana Banjir

Nilai Kelas R. Bencana	Tingkat Kerentanan	Kategori	Nilai Skor
1	Tidak rawan	Baik	4
2	Agak Rawan	Kurang Baik	8
3	Rawan	Tidak Baik	12

Sumber: *BNPB Indeks Risiko Bencana Indonesia 2013*

5. Kriteria Fungsi kawasan

Perhitungan dalam penentuan klasifikasi lahan potensial untuk permukiman adalah dengan hasil skoring dari kesesuaian lahan. Jumlah skoring adalah penjumlahan pada masing-masing kriterianya dan menentukan kelas interval yang diinginkan, dengan menggunakan metode Sturgess (Theresia dalam Masiun) dan (Iskandar dalam Rofiq) dengan rumus sebagai berikut :

$$k = 1 + 3.3 \log n$$

Selanjutnya menentukan besarnya Interval kelas dengan menggunakan rumus:

$$Ki = \frac{Xt - Xr}{k}$$

Keterangan:

Ki : Kelas Interval

Xt : Data Tertinggi

Xr : Data Terendah

K : Banyak Kelas

N : Banyak Desa/Kelurahan

Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu system informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data ter-referensi dengan koordinat-koordinat spasial atau geografis, dan dalam perencanaan tata guna lahan, ketersediaan data ter-referensi secara spasial merupakan persyaratan utama. Dengan demikian, GIS dianggap suatu system peta kelas tinggi, yang dibutuhkan dalam setiap tahap perencanaan tata guna lahan, mulai dari perancangan awal kegiatan, inventarisasi informasi, analisis, manipulasi data, hingga pada penyajian hasil untuk digunakan dalam pengambilan keputusan

METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan analisis spasial dengan

bantuan alat analisis GIS (Geography Information System) dan analisis skoring. Analisis spasial dilakukan dengan cara overlay atau menumpang-tindihkan parameter-parameter kesesuaian lahan yang telah diberikan skor untuk didapatkan output berupa data spasial kesesuaian lahan permukiman.. Data-data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan survei primer dan survei sekunder.

Teknik Analisis

Teknik analisis yang digunakan adalah overlay peta dan skoring.

a. Overlay (tumpang susun)

Metode Overlay adalah suatu sistem informasi dalam bentuk grafis yang dibentuk dari penggabungan berbagai peta individu (memiliki informasi/database yang spesifik). Overlay peta dilakukan minimal dengan 2 jenis peta yang berbeda secara teknis dikatakan harus adak polygon yang terbentuk dari 2 jenis peta yang dioverlaykan.

b. Analisis skoring

Untuk menentukan kelas kesesuaian lahan berdasarkan kondisi fisik digunakan Analisis skoring dengan variabel-variabel berupa Kemiringan Lereng, Jenis Tanah, Curah Hujan, Topografi, Penggunaan Lahan, Rawan Bencana Longsor dan Rawan bencana banjir. Besarnya bobot dan skoring tidak memiliki nilai mutlak, karena hanya digunakan untuk memudahkan analisis terhadap pembagian fungsi kawasan. Dari tabel skoring, dapat diketahui skor dari tiap variabel Kemiringan Lereng, Jenis Tanah, Curah Hujan, dan Rawan Bencana. Kemudian skor ini dijumlahkan untuk mendapatkan nilai kesesuaian lahan untuk lahan permukiman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

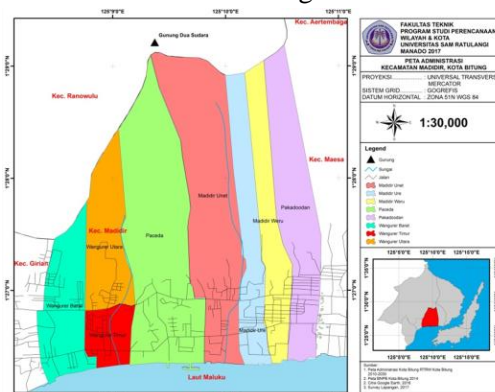
Bagian ini membahas gambaran umum lokasi penelitian serta analisis – analisis yang dijelaskan pada bagian metodologi.

Gambaran Umum Lokasi

Wilayah penelitian yang di ambil berada di Kecamatan Madidir kota Bitung

bagian selatan memiliki luas wilayah 2.083ha. Sebelumnya Kecamatan Madidir bernama Bitung Tengah dan salah satu kecamatan yang berada paling dekat dengan Gunung Dua Sudara, memiliki 8 (delapan) desa/kelurahan yaitu Paceda, Madidir Unet, Madidir Ure, Madidir Weru, Kadoodan, Wangurer Barat, Wangurer Timur, dan Wangurer Utara, dengan luasan kawasan terbangun 24,51 Ha dan kepadatan penduduk 51,051 jiwa. Kecamatan Madidir terletak pada 12°6'10" - 1°29'15" Lintang Utara dan 125°8'20" - 125°10'55" Bujur Timur. Batas Kecamatan Madidir adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara dengan Kecamatan Ranowulu.
- Sebelah Timur dengan Kecamatan Maesa.
- Sebelah Selatan dengan Selat Lembeh.
- Sebelah Barat dengan Kecamatan



Girian

Gambar 1. Peta Administrasi Kecamatan Madidir Kota Bitung

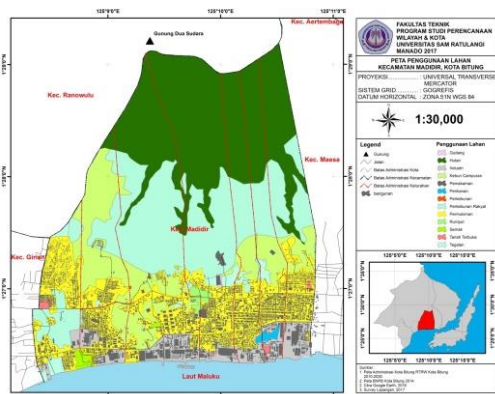
Analisis Parameter

Ada beberapa jenis penggunaan lahan. Secara garis besar, lahan kota terbagi menjadi lahan terbangun dan lahan tak terbangun. Lahan Terbangun terdiri dari dari Perumahan, industri, perdagangan, jasa dan perkantoran. Sedangkan Lahan tak terbangun terbagi menjadi lahan tak terbangun yang digunakan untuk aktivitas kota (kuburan, rekreasi, transportasi, ruang terbuka) dan lahan tak terbangun non aktivitas kota (pertanian, perkebunan, area perairan, produksi dan penambangan sumber daya alam). Untuk mengetahui penggunaan lahan di suatu wilayah, maka perlu diketahui komponen komponen

penggunaan lahannya. Berdasarkan jenis pengguna lahan dan aktivitas yang dilakukan di atas lahan tersebut, maka dapat diketahui komponen-komponen pembentuk guna lahan (Chapin dan Kaiser, 1979).

Tabel 6. Penggunaan Lahan Kecamatan Madidir

NO.	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)
1.	Gudang	1.52
2.	Hutan	556.97
3.	Industri	125.29
4.	Kebun Campuran	250.33
5.	Pemukaman	5.30
6.	Perikanan	4.78
7.	Perkebunan Rakyat	476.33
8.	Permukiman	408.54
9.	Rumput	9.19
10.	Semak	9.25
11.	Tanah Terbuka	4.76
12.	Tegalan	31.38
Jumlah		1,883.64



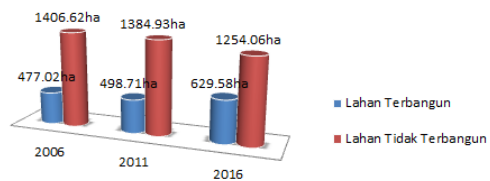
Gambar 2. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Madidir Kota Bitung

Penggunaan lahan permukiman eksisting diperoleh dari peta citra time series google earth per-lima tahun kebelakang dari tahun 2006, 2011 dan 2016 digunakan sebagai data untuk melihat perubahan penggunaan lahan dari lahan tidak terbangun menjadi lahan terbangun. Data tersebut dapat dilihat pada table berikut :

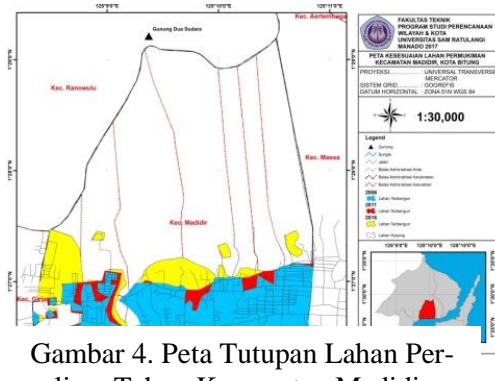
Tabel 7. Perubahan Penggunaan Lahan Per-lima Tahun

Tahun	Lahan Terbangun		Lahan Tidak Terbangun	
	Luas (Ha)	Persentase (%)	Luas (Ha)	Persentase (%)
2006	477.02	25.32	1406.62	74.68
2011	498.71	26.47	1384.93	73.53
2016	629.58	33.42	1254.06	66.58

Gambar 3. Perubahan Penggunaan Lahan



Perubahan penggunaan lahan terjadi karena kebutuhan lahan untuk permukiman yang semakin meningkat di wilayah studi. Perluasan perubahan lahan untuk permukiman dalam kurun waktu 10 tahun terakhir yang di lihat dari tahun 2006 sampai 2016 tersebut mengalami peningkatan seluas 278.33ha atau 14.78% dan ini akan terus bertambah apabila tidak ada aturan yang tegas mengenai permukiman karena pada dasarnya kebutuhan permukiman akan terus bertambah seiring bertambahnya jumlah penduduk di Kota Bitung.



Gambar 4. Peta Tutupan Lahan Per-lima Tahun Kecamatan Madidir Kota Bitung

Setelah mengetahui penggunaan lahan di kecamatan Madidir, analisis dilanjutkan untuk mengetahui kesesuaian lahan permukiman pada lokasi penelitian. Analisis kesesuaian lahan yang dilakukan terdiri dari beberapa variable yaitu seperti peta kemiringan lereng, peta curah hujan, peta jenis tanah, peta rawan bencana longsor dan peta rawan bencana banjir. Variable-variabel tersebut akan di lakukan overlay atau menumpang tindihkan dan di berikan skoring menurut PERMEN PU No. 41/PRT/M/2007.

1. Kemiringan Lereng
Kemiringan lereng di Kecamatan

Madidir bervariasi pada setiap daerah. Berdasarkan peta kemiringan lereng, persebaran kemiringan lereng di Kecamatan Madidir di dominasi dengan kemiringan lereng (Datar) 0-8% yang diberi nilai skor 20 dengan luas wilayah 509.84ha, kemiringan lereng (Landai) 9-15% yang di beri nilai skor 40 dengan luas wilayah 511.35ha, kemiringan lereng (Agak Curam) 16-25% yang diberi nilai skor 60 dengan luas wilayah 432ha, kemiringan lereng (Curam) 25-40% ya diberi nilai skor 80 dengan luas wilayah 407.64ha dan kemiringan lereng sangat (Curam) >40% yang diberi nilai skor 100 dengan luas wilayah 22.81ha. Kemiringan lereng diklasifikasi ke dalam lima kelas yang dapat di lihat pada table berikut :

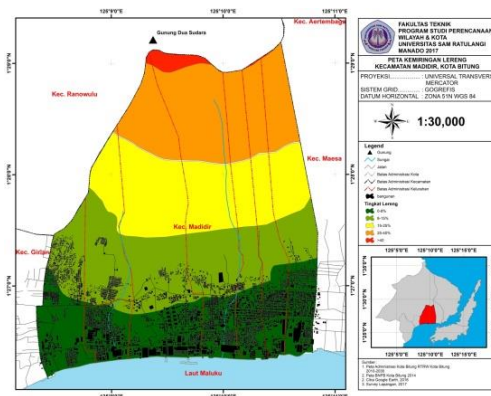
Tabel 7. Kemiringan Lereng Kecamatan Madidir

No.	Interval	Klasifikasi	Nilai Skor	Lokasi	Luas (Ha)		Presentase (%)
					Per-lokasi	Total	
1	0-8%	Datar	50	Wangurer Barat	103.77	509.84	27.07
				Wangurer Utara	0.90		
				Wangurer Timur	63.42		
				Paceda	103.77		
				Madidir Unet	37.92		
				Madidir Ure	33.45		
				Madidir Weru	33.93		
Pakadoodan	71.68						
2	8-15%	Landai	40	Wangurer Barat	66.76	511.35	27.15
				Wangurer Utara	6.87		
				Wangurer Timur	110.15		
				Paceda	120.97		
				Madidir Unet	91.46		
				Madidir Ure	34.79		
				Madidir Weru	30.75		
Pakadoodan	49.6						
3	15-25%	Agak Curam	30	Wangurer Utara	32.78	432	22.93
				Paceda	149.90		
				Madidir Unet	91.69		
				Madidir Ure	36.44		
				Madidir Weru	34.96		
				Pakadoodan	66.23		
				Wangurer Utara	0.68		
4	25-45%	Curam	20	Paceda	83.48	407.64	21.64
				Madidir Unet	149.52		
				Madidir Ure	48.94		
				Madidir Weru	47.96		
				Pakadoodan	73.05		
				Paceda	21.65		
				Madidir Unet	1.13		
Jumlah					1883.64	100	

Dari tabel di atas, secara keseluruhan kemiringan lereng 0-8% (Datar) dan kemiringan lereng 8-15% (Landai) mendominasi wilayah Kecamatan Madidir dengan luas wilayah 1,021.196ha, 509.84ha pada kemiringan lereng 0-8% (Datar) atau 27.07% dan 511.35ha pada kemiringan lereng 9-15% (Landai) atau 27.15% dari luas wilayah. Dengan penyebaran di Kecamatan Madidir yang meliputi : Desa Wangurer Barat, Wangurer Utara, Wangurer Timur, Paceda, Madidir Unet, Madidir Ure, Madidir Weru, dan Pakadoodan. Kemiringan lereng 16-25% (Agak Curam)

dan kemiringan lereng 26-45% (Curam) di Kecamatan Madidir hanya meliputi 6 Desa yaitu : Desa Wangurer Utara, Paceda, Madidir Unet, Madidir Ure, Madidir Weru, dan Pakadoodan dengan luas wilayah 839.64ha, pada kemiringan lereng 16-25% (Agak Curam) seluas 432ha atau 22.93% dan kemiringan lereng 26-45% (Curam) seluas 407.64ha 21.64% dari luas wilayah.

Sedangkan Kemiringan lereng >45% (Sangat Curam) yang ada di Kecamatan Madidir hanya meliputi 2 Desa yaitu : Desa Paceda dan Desa Madidir Unet seluas 22.81ha atau 1.21%. Peta kemiringan lereng Kecamatan Madidir dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Peta Kemiringan Lengan Kecamatan Madidir Kota Bitung

2. Intensitas Curah Hujan

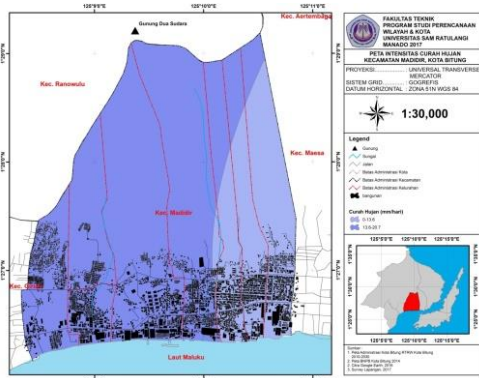
Berdasarkan data yang didapat, Intensitas curah hujan di Kecamatan Madidir di klasifikasikan ke dalam dua kategori yaitu kategori Sangat Rendah 0-13,6mm/hari yang di berikan skor 10 dengan luas wilayah 488.31ha dan kategori Rendah 13.6-20.7mm/hari yang diberi skor 20 dengan luas wilayah 1395.33ha. Intensitas Hujan tersebut dapat di lihat pada tabel berikut :

Table 8. Intensitas Curah Hujan di Kecamatan Madidir Kota Bitung

No.	Intensitas Curah Hujan (mm/hari)	Deskripsi	Nilai Skor	Lokasi	Luas (Ha)		Presentase (%)
					Per-lokasi	Total	
1	0-13,6	sangat rendah	10	Madidir Unet	14.97	488.31	25.92
				Madidir Ure	108.76		
				Madidir Weru	130.54		
				Pakadoodan	234.03		
2	13.6-20.7	rendah	20	Wangurer Barat	170.53	1395.33	74.08
				Wangurer Utara	70.29		
				Wangurer Timur	164.31		
				Paceda	464.28		
				Madidir Unet	396.27		
				Madidir Ure	63.85		
				Madidir Weru	39.06		
Pakadoodan	26.53						
Jumlah					1883.64	100	

Dari tabel Intensitas Curah Hujan Perkelurahan di atas, Intensitas Curah

Hujan untuk kategori Sangat Rendah 0-13,6mm/hari di Kecamatan Maddidir hanya sebagian kecil yang meliputi empat Desa yaitu : Desa Madidir Unet, Madidir Ure, Madidir Weru, dan Pakadoodan dengan luas wilayah 488.31ha atau 25.92% dari luas wilayah. Sedangkan Intensitas Curah Hujan untuk kategori Rendah 13.6-20.7mm/hari yang mendominasi wilayah Kecamatan Maddidir meliputi : Desa Wangurer Barat, Wangurer Utara, Wangurer Timur, Paceda, Madidir Unet, Madidir Ure, Madidir Weru, dan Pakadoodan dengan luas wilayah 1395.33ha atau 74.08% dari luas wilayah. Peta Intensitas Curah Hujan di Kecamatan Maddidir dapat di lihat pada gambar berikut :



Gambar Peta 5. Peta Curah Hujan Kecamatan Maddidir Kota Bitung

3. Jenis Tanah

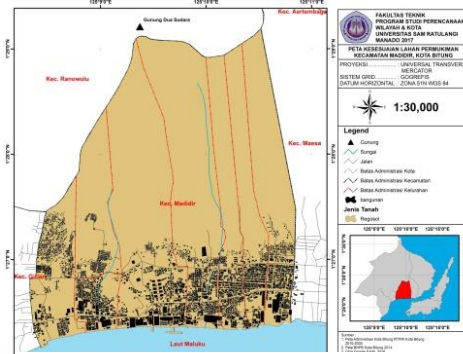
Berdasarkan analisis peta digital Jenis Tanah di Kecamatan Maddidir hanya meliputi satu jenis tanah yaitu jenis tanah Regosol yang di klasifikasi dengan kategori Sangat Peka. Tanah Regosol adalah tanah yang merupakan hasil dari peristiwa vulkanisme. Maka dari itu tanah regosol ini merupakan tanah hasil dari erupsi gunung berapi. Bentuk wilayahnya berombak sampai bergunung. Mempunyai sifat subur, mempunyai tekstur tanah yang kasar, butiran-butiran kasar, mempunyai sifat peka terhadap erosi tanah, berwarna keabuan kaya unsur hara, cenderung genbur, mempunyai kemampuan menyerap air yang tinggi, serta mudah terkena erosi.. Data tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9. Jenis Tanah di Kecamatan

No.	Jenis Tanah	Deskripsi	Skor	Lokasi	Luas	
					(Ha)	(%)
I	Regosol	Sangat Peka	75	Wangurer Barat	170.53	9.05
				Wangurer Utara	70.29	3.73
				Wangurer Timur	163.51	8.69
				Paceda	465.37	24.71
				Madidir Unet	411.16	21.83
				Madidir Ure	172.61	9.16
				Madidir Weru	169.6	9.00
				Pakadoodan	260.57	13.83
Jumlah					1883.64	100

Madidir

Dari tabel di atas jenis tanah di Kecamatan Maddidir di dominasi oleh jenis tanah Regosol dengan luas wilayah 1883.64ha atau 100% luas wilayah yang meliputi Desa Wangurer Barat, Wangurer Utara, Wangurer Timur, Paceda, Madidir Unet, Madidir Ure, Madidir Weru, dan Pakadoodan. Peta jenis tanah dapat di lihat pada gambar berikut :



Gambar 6. Peta Jenis Tanah Kecamatan Maddidir Kota Bitung

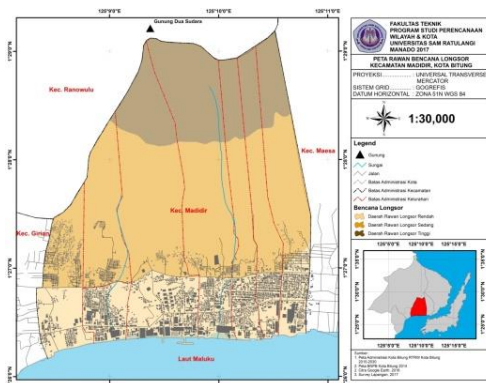
4. Bencana Longsor

Berdasarkan analisis Peta digital, kondisi rawan bencana longsor di Kecamatan Maddidir di klasifikasikan ke dalam tiga kelas yang dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 10. Rawan Bencana Longsor Kecamatan Maddidir Kota Bitung

No.	Dugkat Kerentanan	Kategori	Nilai Skor	Lokasi	Luas (Ha)		Presentase (%)
					Per-lokasi	Total	
1	Tidak rawan	Baik	5	Wangurer Barat	84.47	494.46	26.25
				Wangurer Timur	70.38		
				Paceda	129.64		
				Madidir Unet	59.29		
				Madidir Ure	47.85		
				Madidir Weru	40.87		
				Pakadoodan	61.96		
				Wangurer Barat	86.05		
2	Agak Rawan	Kurang Baik	10	Wangurer Utara	163.24	979.03	51.98
				Paceda	239.93		
				Madidir Unet	189.56		
				Madidir Ure	78.93		
				Madidir Weru	83.69		
				Pakadoodan	137.61		
				Wangurer Timur	1.34		
				Paceda	94.52		
3	Rawan	Tidak Baik	15	Madidir Unet	163.65	410.15	21.77
				Madidir Ure	44.39		
				Madidir Weru	44.04		
				Pakadoodan	62.01		
				Wangurer Utara	1.34		
				Paceda	94.52		
Jumlah					1883.64	100	

Berdasarkan Tabel di atas untuk Tingkat Kerentanan Tidak Rawan yang diberi skor 5 dengan kategori Baik seluas 494.46ha atau 26.15% dari luas wilayah yang tersebar di Desa Wangurer Barat, Wangurer Timur, Paceda, Madidir Unet, Madidir Ure, Madidir Weru, Pakadoodan. Untuk tingkat kerentanan Agak Rawan yang diberi skor 10 dengan kategori Kurang Baik seluas 979.03ha atau 51.98% dari luas wilayah yang meliputi Desa Wangurer Barat, Wangurer Utara, Paceda, Madidir Unet, Madidir Ure, Madidir Weru, dan Pakadoodan. Sedangkan untuk tingkat Rawan yang diberi skor 15 dengan kategori Tidak Baik seluas 410.15ha atau 21.77% dari luas wilayah yang tersebar di Desa Wangurer Utara, Paceda, Madidir Unet, Madidir Ure, Madidir Weru dan Pakadoodan. Peta Rawan Bencana Longsor di Kecamatan Madidir dapat di lihat pada gambar berikut :



Gambar 7. Peta Rawan Bencana Longsor Kecamatan Madidir Kota Bitung

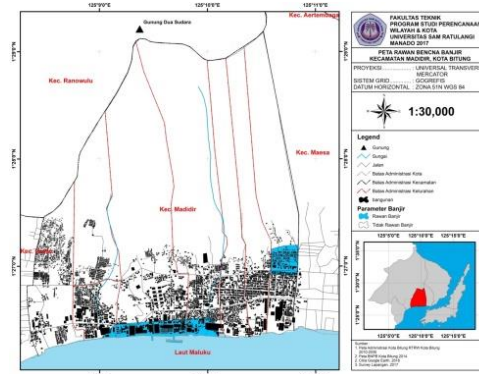
5. Bencana Banjir

Berdasarkan data analisis peta digital, rawan bencana banjir di Kecamatan Madidir di klasifikasikan ke dalam dua kelas yaitu : daerah tidak rawan bencana banjir dan daerah rawan bencana banjir, yang dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 11. Rawan Bencana Banjir Kecamatan Madidir

No.	Tingkat Kerentanan	Kategori	Nilai Skor	Lokasi	Luas (Ha)		Presentase (%)
					Perlokasi	Total	
1	Tidak rawan	Baik	4	Wangurer Barat	170.53	1810.89	96.14
				Wangurer Utara	164.51		
				Wangurer Timur	67.31		
				Paceda	432.39		
				Madidir Unet	396.39		
				Madidir Ure	172.61		
				Madidir Weru	169.6		
				Pakadoodan	237.55		
2	Rawan	Tidak Baik	12	Wangurer Timur	2.98	72.75	3.86
				Paceda	31.89		
				Madidir Unet	14.85		
				Pakadoodan	23.03		
Jumlah					1883.64	100	

Tingkat kerentanan daerah tidak rawan bencana banjir dengan kategori Baik yang diberi skor 4 seluas wilayah 1810.89ha atau 96.14% yang tersebar di Desa Wangurer Barat, Wangurer Utara, Wangurer Timur, Paceda, Madidir Unet, Madidir Ure, Madidir Weru, dan Pakadoodan. Sedangkan untuk Tingkat kerentanan daerah rawan bencana banjir dengan kategori Tidak Baik yang diberi skor 12 seluas wilayah 72.75ha atau 3.86% yang tersebar di Desa Wangurer Timur, Paceda, Madidir Unet, dan Pakadoodan. Peta Rawan Bencana Banjir di Kecamatan Madidir dapat di lihat pada gambar berikut :



Gambar 8. Peta Rawan Bencana Banjir Kecamatan Madidir Kota Bitung

Analisis Overlay

Perhitungan dalam penentuan klasifikasi lahan potensial untuk permukiman adalah dengan hasil skoring dari kesesuaian lahan. Jumlah skoring adalah penjumlahan pada masing-masing kriterianya dan menentukan kelas interval yang diinginkan, dengan menggunakan metode Sturgess (Theresia dalam Masiun) dan (Iskandar dalam Rofiq) dengan rumus

sebagai berikut :

$$k = 1 + 3.3 \log n$$

Selanjutnya menentukan besarnya Interval kelas dengan menggunakan rumus:

$$Ki = \frac{Xt - Xr}{k}$$

Keterangan:

- Ki : Kelas Interval
- Xt : Data Tertinggi
- Xr : Data Terendah
- K : Banyak Kelas
- N : Banyak Desa/Kelurahan

$$k = 1 + 3.3 \log n$$

$$k = 1 + 3.3 \log 8$$

$$k = 4$$

$$Ki = \frac{Xt - Xr}{k}$$

$$Ki = \frac{214 - 114}{4}$$

$$Ki = 25$$

Untuk menentukan kelas digunakan rumus dari Sturges $k = 1 + 3.3 \log n$, dimana (n) adalah 8 yaitu banyak Desa/Kelurahan di Kecamatan Madidir. Hasil dari perhitungan rumus untuk jumlah kelas yang digunakan adalah $K = 1 + 3.3 \log 8 = 4$. Di dapat 4 kelas yang di kategorikan sebagai berikut yaitu : Sesuai, Sesuai Bersyarat, Kurang Sesuai dan Tidak Sesuai. Kemudian untuk menentukan besarnya interval kelas dengan cara mengurangi skor tertinggi dengan skor terendah, kemudian membaginya dengan jumlah kelas. Dari hasil perhitungan skor overlay didapat untuk skor terendah adalah 114 dan untuk skor tertinggi adalah 214. Data tersebut dapat di lihat pada table berikut :

Tabel 12. Kriteria Penetapan Fungsi Lahan

No	Kategori	Skor Interval
1	Sesuai	114 - 138
2	Sesuai Bersyarat	139 - 163
3	Kurang Sesuai	164 - 188
4	Tidak Sesuai	189 - 214

Berdasarkan dari lima parameter diatas yaitu : kemiringan lereng, intensitas curah hujan, jenis tanah, rawan bencana longsor dan rawan bencana banjir tersebut kemudian di overlay atau di tumpang susun dengan menggunakan alat bantu aplikasi Sistem Informasi Geografi (SIG) untuk dapat mengidentifikasi

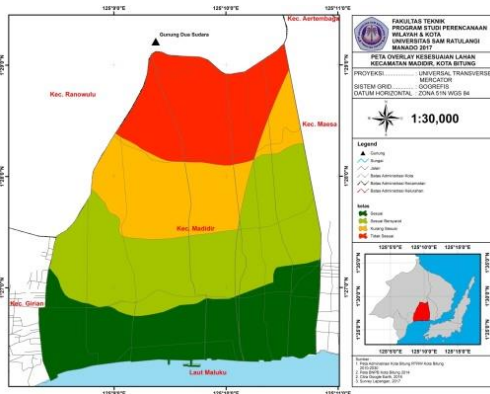
kesesuaian lahan permukiman. Hasil skoring yang didapat merupakan hasil penjumlahan dari masing-masing parameter untuk kemudian di klasifikasikan. Skor dari hasil overlay lima parameter tersebut dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 13. Overlay Kesesuaian Lahan di Kecamatan Madidir

Kategori Kelas	Lokasi	Luas (Ha)		Presentase (%)		
		Per-Kelurahan	Total			
Sesuai	Wangunan Baru	103.76	509.85	27.07		
	Wangunan Utama	0.88				
	Wangunan Tambah	64.44				
	Baca	103.77				
	Masjid Liris	52.05				
	Masjid Liris	52.34				
	Masjid Sempit	55.89				
	Bakau	71.71				
Sesuai Bersyarat	Wangunan Baru	65.76	634.78	33.70		
	Wangunan Utama	110.13				
	Wangunan Tambah	6.87				
	Baca	121				
	Masjid Liris	91.89				
	Masjid Liris	56.7				
	Masjid Sempit	65.7				
	Bakau	115.8				
Kurang Sesuai	Wangunan Utama	52.79	363.92	19.32		
	Baca	149.9				
	Masjid Liris	89.83				
	Masjid Liris	14.87				
	Masjid Sempit	8.91				
	Bakau	46.52				
	Wangunan Utama	0.88				
	Baca	89.63				
Tidak Sesuai	Masjid Liris	170.37	375.08	19.91		
	Masjid Liris	48.54				
	Masjid Sempit	39.33				
	Bakau	25.53				
	Jumlah				1885.64	100

Dari hasil analisis diketahui luas untuk kategori lahan sesuai adalah 509.86ha dengan presentase 27.07%, luas untuk kategori lahan sesuai bersyarat adalah 634.78ha dengan presentase 33.70%, luas untuk lahan kurang sesuai adalah 363.92ha dengan presentase 19.32% dan luas untuk kategori lahan tidak sesuai adalah 375.08ha dengan presentase 19.91% dari luas wilayah. Sedangkan untuk kesesuaian lahan permukiman eksisting hanya termasuk dalam dua kategori lahan yaitu lahan sesuai dan lahan sesuai bersyarat, dimana untuk permukiman eksisting di tandai dengan zonasi berwarna kuning. Untuk lahan sesuai yang di tandai dengan zonasi berwarna hijau tua seluas 327.36ha atau 80.13% dari luas wilayah lahan sesuai. Sedangkan untuk lahan sesuai bersyarat yang di tandai dengan zonasi berwarna hijau muda seluas 262.94ha atau 64.36% dari luas wilayah lahan sesuai bersyarat. Data kesesuaian lahan permukiman di kecamatan Madidir tersebut dapat di lihat pada gambar berikut :

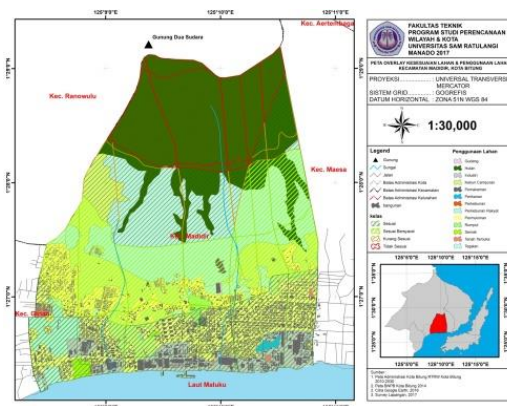
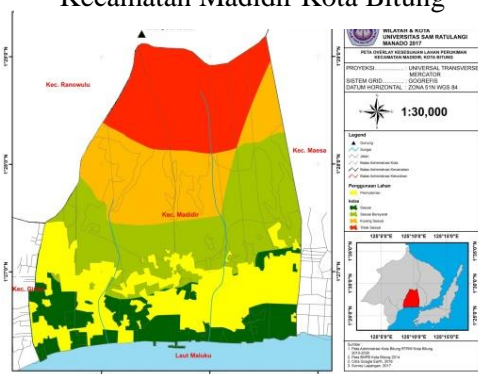
Tabel 14. Overlay Kesesuaian Lahan &



Kategori Kelas	Penggunaan Lahan
Sesuai	Permukiman
	Gudang
	Industri
	Tanah Terbuka
	Tegalan
Sesuai Bersyarat	Kebun Campuran
	Perikanan
	Perkebunan Rakyat
	Kebun Campuran
	Permukiman
	Pemakaman
	Gudang
Semak	
Kurang Sesuai	Rumput
	Perkebunan
Tidak Sesuai	Tanah Terbuka
	Hutan
	Perkebunan Rakyat
	Kebun Campuran

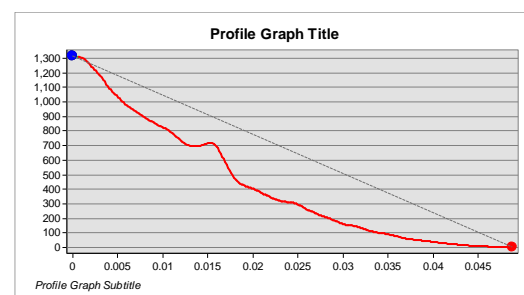
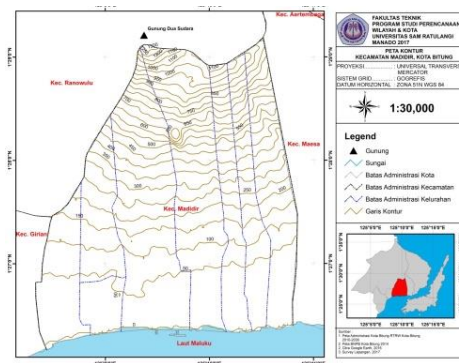
Gambar 9. Peta Kesesuaian Lahan Kecamatan Madidir Kota Bitung

Penggunaan Lahan di Kecamatan Madidir



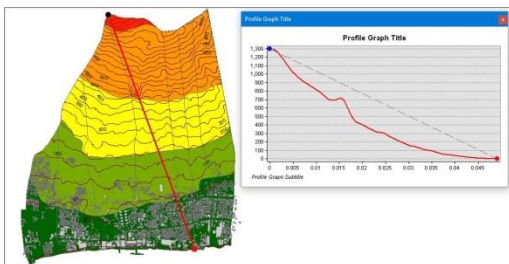
Dari data yang di dapat untuk kategori kelas Sesuai termasuk pada penggunaan lahan permukiman, gudang, industri, tanah terbuka, tegalan, kebun campuran, dan perikanan di tandai dengan zonasi yang di arsir berwarna hijau tua. Untuk kategori kelas Sesuai Bersyarat termasuk pada penggunaan lahan, perkebunan rakyat, kebun campuran, permukiman, pemakaman, gudang, semak, rumput, perkebunan, dan tanah terbuka di tandai dengan zonasi yang di arsir berwarna hijau mudah. Untuk kategori kelas Kurang Sesuai termasuk pada penggunaan lahan, hutan, perkebunan rakyat, dan kebun campuran di tandai dengan zonasi yang di arsir berwarna coklat. Sedangkan untuk kategori kelas Tidak Sesuai hanya termasuk pada penggunaan lahan hutan di tadai dengan zonasi yang di arsir berwarna merah. Data tersebut dapat di lihat pada table dan gambar berikut :

Gambar 11. Peta Overlay Kesesuaian Lahan & Penggunaan Lahan Kecamatan Madidir Kota Bitung



Gambar 12. Peta Topografi Kecamatan Madidir Kota Bitung

Dari data yang didapat pada peta Topografi Kecamatan Madidir di dapat garis kontur yang bervariasi mulai dari 0-1300m. Peta Topografi dan Peta kemiringan lereng yang digabungkan untuk melihat potongan di Kecamatan adidir, dari hasil yang didapat untuk daerah terbangun berada pada garis kontur sekitar $\pm 0-175m$ dengan kemiringan lereng lereng (Datar) 0-8% dan kemiringan lereng (Landai) 8-15%. Data tersebut dapat dilihat pada gambar peta potongan berikut :



Gambar 13. Peta Potongan Kecamatan Madidir Kota Bitung

PENUTUP Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan mengenai “Kesesuaian Lahan Permukiman Di Kaki Gunung Dua Sudara” di Kecamatan Madidir Kota Bitung, maka kesimpulan yang di peroleh adalah sebagai berikut :

- 1) Perubahan penggunaan lahan terjadi karena kebutuhan lahan untuk permukiman yang semakin tinggi di wilayah studi. Perluasan perubahan Lahan untuk permukiman dalam kurun waktu 15 tahun yang di hiutng dari tahun 2006 sampai dengan tahun 2016 tersebut mengalami peningkatan seluas 278.33ha atau 14.78%, dapat di lihat pada tahun 2006 untuk lahan terbangun seluas 477.02ha dengan presentase 25.32%, lahan tidak terbangun seluas 1406.97ha dengan presentase 74.68%. Pada tahun 2011 untuk lahan terbangun seluas 498.71ha dengan presentase 26.47%, lahan tidak terbangun seluas 1384.93ha dengan presentase 73.53%, Sedangkan perubahan fungsi lahan pada tahun 2016 untuk lahan terbangun seluas 629.58ha dengan presentase

33.42%, dan lahan tidak terbangun seluas 1254.06ha dengan presentase 66.58% dari luas wilayah di kecamatan Madidir.

- 2) Hasil analisis Overlay dengan memperhitungkan faktor kemiringan lereng, intensitas curah hujan, jenis tanah, rawan bencana longsor dan rawan bencana banjir maka dapat diketahui bahwa pada lokasi studi tidak semua lahan dapat digunakan untuk lahan permukiman. Berdasarkan hasil penjumlahan parameter-parameter tersebut di dapat 4 (empat) fungsi lahan yaitu lahan yang Sesuai, Sesuai bersyarat, lahan Kurang Sesuai dan lahan yang Tidak Sesuai untuk permukiman. Dari hasil analisis diketahui luas untuk kategori lahan sesuai adalah 509.86ha dengan presentase 27.07%, luas untuk kategori lahan sesuai bersyarat adalah 634.78ha dengan presentase 33.70%, luas untuk lahan kurang sesuai adalah 363.92ha dengan presentase 19.32% dan luas untuk kategori lahan tidak sesuai adalah 375.08ha dengan presentase 19.91% dari luas wilayah. Sedangkan untuk kesesuaian lahan permukiman eksisting hanya termasuk dalam dua kategori lahan yaitu lahan sesuai dan lahan sesuai bersyarat. Untuk lahan sesuai seluas 327.36ha atau 80.13% dari luas wilayah lahan sesuai. Sedangkan untuk lahan sesuai bersyarat seluas 262.94ha atau 64.36% dari luas wilayah lahan sesuai bersyarat.

Saran

Untuk meminimalisir dampak yang akan terjadi maka saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Untuk Pemerintah Kota Bitung agar dapat lebih memperhatikan dan memberikan arahan terhadap rencana lokasi pengembangan dan pembangunan khususnya dalam penggunaan lahan untuk permukiman di kawasan Kaki Gunung Dua Sudara Kecamatan Madidir. Pembangunan khusus untuk kawasan permukiman diarahkan ke daerah yang memiliki kategori lahan yang sesuai peruntukkannya atau lahan sesuai bersyarat sebagai kawasan

permukiman. Lahan yang memiliki kategori tidak sesuai peruntukannya untuk permukiman, diarahkan sebagai kawasan lindung maupun penyangga sekaligus sebagai upaya pelestarian lingkungan.

- Untuk Masyarakat agar dalam pembangunan hunian khususnya pada kawasan permukiman harus mengacu pada rencana yang telah ditetapkan oleh pemerintah, sehingga pengembangan pembangunan untuk kawasan permukiman sesuai dengan peruntukan lahannya dan tidak berdampak negative terhadap lingkungan dan keselamatan penghuninya.

DAFTAR PUSATAKA

- Anonym, 2007, *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.41/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budidaya.*
- Anonym, 2011, *Undang-Undang No.1 Tahun 2011 Tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman.*
- Anonym, 2013. *BNPB Indeks RisikoBencana Indonesia 201.*
- Anonym, 2013. *Rencana Tata Ruang Kota Bitung 20013-2033.*
- Chapin F. Steward, dan Kaiser, Edward J, 1979. *Urban Land Use Planning.* Chicago. University of Illois Press.
- Djati, Theresia Silvana Samba, 2016. *Kajian Pertumbuhan Wilayah Di Kota Ambon (Studi Kasus: Satuan Pengembangan Wilayah II).* Universitas Sam Ratulangi.
- Iskandar Silia, 2017. *Arahan Pengembangan Penggunaan Lahan Permukiman Di Kecamatan Amurang Barat, Kabupaten Minahasa Selatan.* Universitas Sam Ratulangi.
- Sitorus, Santun, 1998. *Evaluasi Sumberdaya Lahan.* Bandung : Tarsito