

PERMODELAN SPASIAL PERTUMBUHAN KAWASAN PERMUKIMAN INFORMAL MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK DI KOTA SAMARINDA

Rendy Akbar¹, Deny Aditya Puspasari², Yudi Basuki³

¹ Perencanaan Wilayah, Fakultas Teknik, Institut Sains dan Teknologi Pradita

² Pusat Pelayanan Perencanaan Pembangunan Parisipatif, Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

³ Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

¹ Email: rendy.akbar@pradita.co.id

Diterima (received): 24 September 2019 Disetujui (accepted): 26 Desember 2019

ABSTRAK

Proses pertumbuhan kota sangat berkaitan erat dengan tingkat urbanisasi yang terjadi. Pada negara berkembang, pertumbuhan yang tidak terkendali sering dikaitkan dengan munculnya permukiman informal dan kumuh. Kota Samarinda adalah salah satu kota yang mengalami tingkat urbanisasi tertinggi di Kalimantan Timur. Bertambahnya jumlah penduduk dan lahan untuk pemukiman di Kota Samarinda menyebabkan tumbuhnya kawasan permukiman informal. Pemerintah Kota Samarinda menggunakan pendekatan reaktif seperti relokasi dan peningkatan kawasan permukiman informal untuk mengatasi pertumbuhan kawasan permukiman informal. Maka tujuan penelitian ini adalah membuat prediksi pertumbuhan kawasan permukiman informal di Kota Samarinda. Metode pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pendekatan kuantitatif berbasis deskriptif dan permodelan spatio temporal dengan menggunakan regresi logistik. Tahapan Analisa dari penelitian ini dimulai dari menganalisa pertumbuhan kawasan permukiman informal di Kota Samarinda pada tahun 2005 – 2015 dan permodelan pertumbuhan kawasan permukiman informal di Kota Samarinda berdasarkan factor pendorongnya. Dalam hasil penelitian menunjukan bahwa kawasan permukiman informal di Kota Samarinda dalam jangka waktu tahun 2005 – 2015 selalu mengalami pertumbuhan. Berdasarkan model Prediksi pertumbuhan kawasan permukiman di Kota Samarinda tahun 2005 – 2015 maka di masa yang akan datang prediksi pertumbuhan kawasan permukiman informal akan tumbuh di sekitar kawasan permukiman informal eksisting yang memiliki kecenderungan akan menjauhi jalan utama, menjauhi sungai dan menjauhi fasilitas kesehatan. Tingkat validitas model spasial yang dihasilkan dalam penelitian ini masuk dalam kategori moderate. Ini berarti bahwa model spasial pertumbuhan kawasan permukiman informal yang dihasilkan dapat merepresentasikan secara akurat fenomena yang terjadi dilapangan dan di masa yang akan datang.

Kata Kunci : permukiman informal, permodelan, regresi logistik

A. PENDAHULUAN

Proses pertumbuhan kota sangat berkaitan erat dengan tingkat urbanisasi yang terjadi. Tingkat urbanisasi yang tinggi seringkali menyebabkan pertumbuhan kota yang tidak terkendali dan peningkatan populasi suatu kota secara signifikan dapat menyebabkan perubahan bentuk dan struktur kota serta menyebabkan timbulnya masalah sosial dan lingkungan (Dubovyk *et al*, 2011). Jika tidak mencari solusi

yang cepat dan tepat maka dapat mengancam proses pembangunan berkelanjutan kota tersebut dalam jangka yang panjang. Pada negara berkembang, pertumbuhan yang tidak terkendali sering dikaitkan dengan munculnya permukiman informal. Sekitar satu per tiga jumlah penduduk di pinggiran kota yang ada di dunia hidup di permukiman kumuh dan setiap empat dari sepuluh penghuninya termasuk permukiman informal (UN-Habitat, 2003).

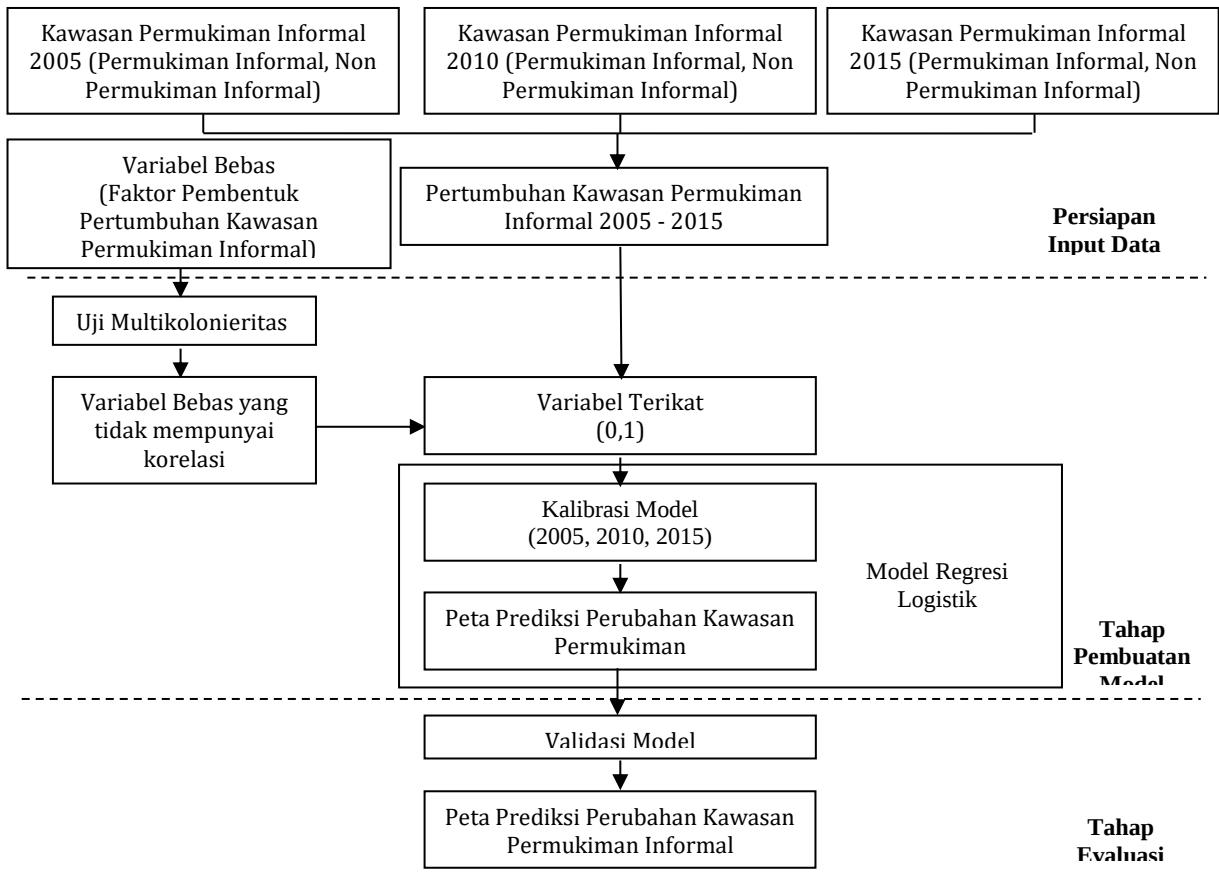
Kota Samarinda telah mengalami beberapa gejala dalam proses pembangunan yang tidak terkendali berdampak pada kondisi kehidupan yang tidak aman serta masalah lingkungan menjadi hambatan dalam pelaksanaan produk rencana tata ruang yang menganut *sustainable development*. Sayangnya tata ruang yang ada untuk Samarinda masih membuat delineasi untuk kawasan pemukiman dan kawasan terbangun lainnya di tepi sungai dan semakin memicu pertumbuhan permukiman informal di sekitar aliran sungai. Pemerintah Kota Samarinda sebagai pengambil kebijakan saat ini, khususnya dalam menangani masalah permukiman informal berfokus pada tindakan reaktif seperti relokasi dan peningkatan kawasan permukiman informal (Ariyanti, 2017). Dengan adanya fenomena diatas maka perlu adanya suatu tindakan proaktif dalam memecahkan permasalahan ini dengan menyusun strategi menggunakan pendekatan proaktif seperti menggunakan permodelan di dalam sebuah proses perencanaan.

Pentingnya permodelan kawasan permukiman informal untuk dilakukan karena dapat menjelaskan dan meningkatkan pemahaman tentang permukiman informal. Dengan meningkatnya pemahaman tentang permukiman informal dapat menyelesaikan permasalahan kawasan permukiman informal secara komperehensif. Manfaat lainnya secara langsung dan tidak langsung khususnya untuk ilmu pengetahuan memberikan sumbangsih konsep permodelan spasial pertumbuhan kawasan permukiman informal. Namun, penelitian tentang permodelan kawasan permukiman informal di Indonesia belum pernah ditemukan ada yang melakukannya. Pada negara lain khususnya negara berkembang sudah banyak dilakukan. Penggunaan permodelan pertumbuhan kawasan permukiman informal menggunakan regresi logistik dengan menggunakan faktor pendorong pertumbuhan kawasan permukiman informal telah dilakukan di beberapa negara lain. Beberapa hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian lain yang sejenis adalah pemilihan faktor pendorongnya yang disesuaikan dengan karakteristik kawasan permukiman informal di lokasi penelitian seperti jarak terhadap fasilitas pendidikan dan jarak terhadap fasilitas kesehatan serta proses validasi model yang dilakukan.

B. METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam permodelan pada penelitian ini adalah pendekatan *spatio temporal* dengan menggunakan regresi logistik. Tahapan Analisa dari penelitian ini dimulai dari menganalisa pertumbuhan kawasan permukiman informal di Kota Samarinda pada tahun 2005 – 2015 dan permodelan pertumbuhan kawasan permukiman informal di Kota Samarinda berdasarkan faktor pendorongnya. Faktor – faktor pendorong pertumbuhan kawasan pemukiman informal di batasi oleh variabel faktor karakteristik jarak, karakteristik lokasi dan karakteristik lingkungan sekitar. Faktor – faktor pendorong

pertumbuhan kawasan permukiman merupakan input dari permodelan spasial prediksi pertumbuhan kawasan informal dengan menggunakan *software SPSS* dan *ArcGis*. Untuk lebih jelasnya mengenai kerangka analisa dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



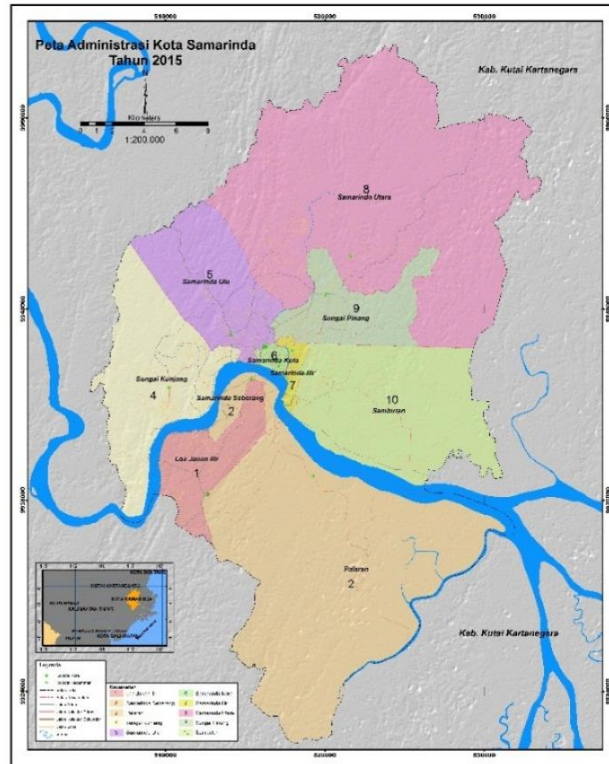
Gambar 1. Kerangka Analisis Penelitian
Sumber: hasil analisa, 2018

Ruang lingkup wilayah dalam penelitian ini meliputi kawasan permukiman permukiman informal yang terdapat diseluruh wilayah administrasi Kota Samarinda dengan luas 718 Km² dan terdiri atas 10 kecamatan yaitu Kecamatan Palaran, Samarinda Ilir, Samarinda Kota, Sambutan, Samarinda Seberang, Loa Janan Ilir, Sungai Kunjang, Samarinda Ulu, Samarinda Utara dan Sungai Pinang. Secara posisi geografisnya berbatasan dan dikelilingi oleh Kab. Kutai Kartanegara serta dipisahkan oleh sungai Mahakam. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.

1. Pengertian Permukiman Informal

Permukiman informal adalah daerah pemukiman dimana penghuninya tidak memiliki aspek legalitas pada kepemilikan lahan yang mengakibatkan tidak memiliki keamanan dalam kepemilikan lahan, kondisi lingkungan biasanya kurang baik dan terputus dari dasar layanan dan infrastruktur kota dan bangunan rumah mungkin tidak sesuai dengan peraturan perencanaan dan bangunan saat ini, serta

sering berada di wilayah yang secara geografis dan lingkungan berbahaya (UN-Habitat, 2015). Permukiman informal adalah bagian dari perkotaan yang berkembang tanpa suatu perencanaan, dan kebanyakan kekurangan fasilitas dasar (Augustijn-Beckers, Flacke, & Retsios, 2011). Permukiman informal erat kaitannya dengan sektor informal, kemiskinan, permukiman kumuh dan permukiman liar (Soyinka & Siu, 2017).



Gambar 2. Lingkup Wilayah Penelitian

Sumber: Hasil Olahan, 2018

2. Faktor Pendorong Pertumbuhan Permukiman Informal

Permukiman informal adalah daerah pemukiman dimana penghuninya tidak memiliki aspek legalitas pada kepemilikan lahan yang mengakibatkan tidak memiliki keamanan dalam kepemilikan lahan, kondisi lingkungan biasanya kurang baik dan terputus dari dasar layanan dan infrastruktur kota dan bangunan rumah mungkin tidak sesuai dengan peraturan perencanaan dan bangunan saat ini, serta sering berada di wilayah yang secara geografis dan lingkungan berbahaya (UN-Habitat, 2015). Permukiman informal adalah bagian dari perkotaan yang berkembang tanpa suatu perencanaan, dan kebanyakan kekurangan fasilitas dasar (Augustijn-Beckers, Flacke, & Retsios, 2011). Permukiman informal erat kaitannya dengan sektor informal, kemiskinan, permukiman kumuh dan permukiman liar (Soyinka & Siu, 2017).

3. Faktor Pendorong Pertumbuhan Permukiman Informal

Berdasarkan kajian pustaka yang telah dilakukan, faktor – faktor pendorong pertumbuhan kawasan pemukiman informal di batasi oleh variabel faktor

karakteristik jarak, karakteristik lokasi dan karakteristik lingkungan sekitar. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kajian literatur faktor pendorong kawasan permukiman informal

No	Penelitian	Faktor Pendorong Pertumbuhan Permukiman Informal		
		Karakteristik Jarak	Karakteristik Lokasi	Karakteristik Lingkungan Sekitar
1	Developing countries Slum Dynamics Modelling (Sietchiping, 2005)	• Jarak ke jaringan transportasi • Jarak ke sungai • Jarak ke Sumber Pendapatan	• Topografi • Kawasan dataran rendah • Kawasan tertinggal • Kebijakan tata ruang	• Interaksi dengan kawasan permukiman informal eksisting • Interaksi dengan kawasan yang belum berkembang
2	State of Informal Settlement report (Global Urban Observatory, 2003)	• Jarak ke jalan utama • Jarak ke rel kereta api • Jarak ke tepi pantai • Jarak ke CBD	• Kawasan rawan banjir • Kawasan berbahaya • Kawasan pinggiran kota	• Interaksi dengan kawasan permukiman terencana atau permukiman formal • Interaksi dengan kawasan transportasi
3	Informal Settlement Modelling in Istanbul (Dubovik, 2011)	• Jarak ke jalan utama • Jarak ke kawasan industri • Jarak ke CBD	• Kelerengan • Kepadatan Penduduk	• Interaksi dengan kawasan perkotaan • Interaksi dengan kawasan belum yang berkembang
4	Modelling Informal Settlement Growth in Dar es Salam (Abebe, 2011)	• Jarak ke jalan utama • Jarak ke sungai • Jarak ke laut • Jarak ke CBD • Jarak Ke kawasan Industri	• Kelerengan • Kepadatan Penduduk • Lokasi kawasan bahaya pencemaran lingkungan	• Interaksi antara kawasan permukiman formal dan informal • Interaksi dengan kawasan perkotaan • Interaksi dengan kawasan belum yang berkembang
5	Modelling probable Informal Settlement Drivers in Pune (Shekhar, 2012)	• Jarak ke jaringan transportasi (Sungai dan Kereta api) • Jarak ke tepi sungai • Jarak ke lokasi pekerjaan	• Kelerengan • Kepadatan Penduduk	• Interaksi dengan kawasan permukiman informal • Interaksi dengan kawasan yang belum berkembang
6	Growth and Ecition Of Informal Settelement In Nairobi (Githira, 2016)	• Jarak ke jalan • Jarak ke sungai • Jarak ke rel kereta api • Jarak ke CBD • Jarak ke industri	• Kelerengan • Kepadatan Penduduk	• Interaksi dengan kawasan yang belum berkembang • Interaksi dengan kawasan permukiman informal • Interaksi dengan kawasan komersial • Interaksi dengan kawasan permukiman terencana atau permukiman formal • Interaksi dengan kawasan transportasi

Sumber: hasil analisis, 2018

4. Model Regresi Logistik

Penggunaan model regresi logistik untuk penelitian pengembangan sektor informal menghasilkan hasil yang baik karena dapat memperkirakan hubungan

fungsional antara pertumbuhan permukiman informal dan faktor-faktor pendorongnya (Hu & Lo, 2007). Permodelan regresi logistik tidak memiliki deskripsi dinamika waktu namun tetap cocok digunakan dalam permodelan karena dapat digunakan untuk memprediksi perkembangan masa depan melalui analisis tren masa lalu (Dendoncker et al., 2007). Permodelan menggunakan regresi logistik dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan terikat. Variabel terikat dalam penelitian ini berupa lokasi kawasan permukiman informal ekisting pada tahun 2005, 2010 dan 2015. Variabel bebas dalam penelitian ini berupa faktor pendorong kawasan permukiman informal pada tahun 2005, 2010 dan 2015 yang berupa peta raster. Untuk dapat menghindari terjadinya multikolonieritas yang mengakibatkan variabel bebas menjadi bias maka dilakukan uji multikolonieritas. Hanya variabel bebas yang mempunyai nilai $VIF < 10$ yang diizinkan untuk di proses dalam model. Kemudian dalam mencari nilai Probabilitas pertumbuhan kawasan permukiman informal menggunakan persamaan berikut ini (Christensen, 1997):

$$P(y) = \frac{1}{(1 + \exp^{-(\beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i)})} \quad (1)$$

Dimana $P(y)$ adalah probabilitas dari variabel terikat yang dalam fungsi dari variabel bebas $X_1 \dots X_n$. β_0 adalah konstanta atau intersep dalam model dan β_i adalah konstanta dari variabel bebas yang didapat.

5. Validasi Model

Validasi merupakan proses untuk mengetahui apakah hasil pemodelan dapat merepresentasikan secara akurat fenomena yang sesungguhnya sesuai dengan tujuan dari pemodelan itu sendiri dan apakah model tersebut dapat digunakan untuk membantu mengatasi permasalahan permukiman informal. Validasi terhadap model yang disusun dengan membandingkan hasil prediksi pertumbuhan kawasan permukiman informal dengan pertumbuhan aktual yang terjadi. Validasi dalam penelitian ini dilakukan sebanyak tiga kali yaitu validasi model prediksi pertumbuhan kawasan permukiman informal tahun 2005 dengan dengan lokasi eksisting kawasan permukiman informal tahun 2010 dan 2015 kemudian validasi model prediksi pertumbuhan kawasan permukiman informal tahun 2010 dengan lokasi eksisting kawasan permukiman informal tahun 2015. Tahapan dalam validasi diawali dengan analisa *ROC (Relative Operating Characteristic)* untuk mendapatkan nilai menggunakan nilai tertentu sebagai ambang batas (*cut value* atau *threshold*) dengan cara mengoverlay nilai probabilitas prediksi dengan nilai aktual. Tahapan selanjutnya adalah dengan mencari nilai *koefisien statistic Cohen's Kappa* dihitung dengan cara tabulasi silang (*cross tabulation*) antara peta prediksi kawasan permukiman informal dengan peta kawasan permukiman informal eksisting.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Pola Pertumbuhan Kawasan Permukiman Informal

Pola pertumbuhan kawasan permukiman informal diperoleh dari identifikasi lokasi kawasan permukiman informal. Berdasarkan identifikasi lokasi permukiman

informal tahun 2005, 2010 dan 2015 didapatkan hasil bahwa selalu terjadi peningkatan. Pada tahun 2005, luas kawasan permukiman informal mencapai 278,43 Ha. Pada tahun 2010 meningkat 17,62 % menjadi 327,49 Ha. Sedangkan pada tahun 2015 meningkat 8,65 % menjadi 356.46 Ha. Pada rentan waktu tahun 2005 – 2010, rata – rata pertumbuhan tiap tahun sebesar 3,52 % yang mencapai 9,81 Ha. Untuk rentan waktu 2010 – 2015, rata – rata pertumbuhannya tiap tahun mencapai 1,77 % yang mencapai 5,79 Ha. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan Permukiman Informal Kota Samarinda Tahun 2005 - 2015

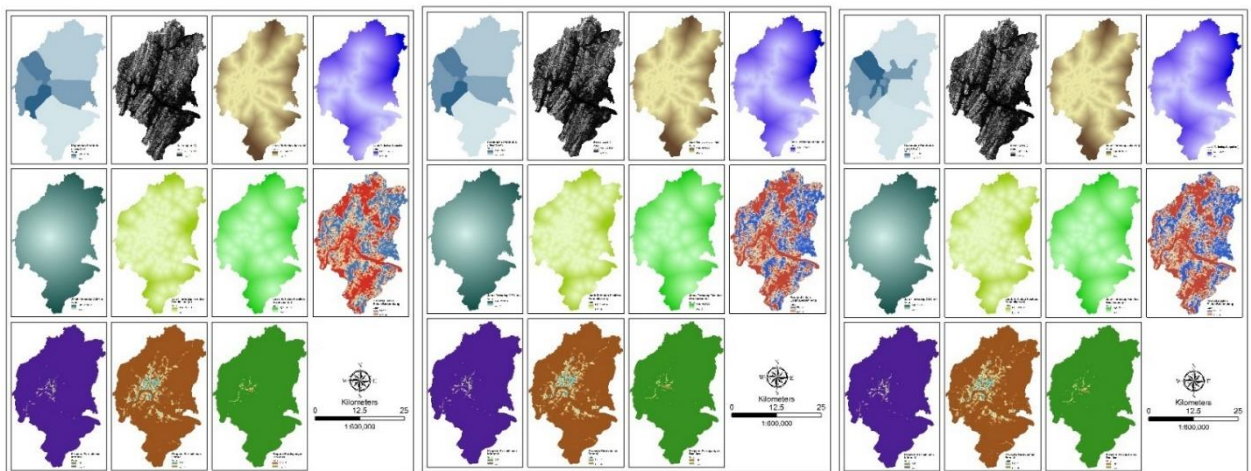
No	Kawasan Permukiman Informal	Luas (Ha)	Pertumbuhan (Ha)	Pertumbuhan (%)
1	Tahun 2005	278.43		
2	Tahun 2010	327.49	49.05	17.62
3	Tahun 2015	356.46	28.97	8.85

Sumber: Hasil Analisis, 2018

1. Analisa Model Spasial Prediksi Pertumbuhan Kawasan Permukiman Informal

a. Identifikasi Variabel dalam Model

Pada tahapan Analisa model spasial prediksi pertumbuhan kawasan permukiman informal akan menghasilkan ouput model spasial pertumbuhan kawasan permukiman informal. Tahapan awal dalam analisis ini adalah melakukan persiapan input data seperti mengidentifikasi faktor pembentuk utama pertumbuhan kawasan permukiman informal dan mengkonversi faktor pembentuk pertumbuhan menjadi peta raster informal berukuran 10 x 10 m. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Peta raster variabel bebas

Sumber: hasil analisis, 2018

Analisa model spasial prediksi pertumbuhan kawasan permukiman informal menggunakan regresi logistik ini memiliki input variabel terikat dan bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini menggunakan variabel yang bersifat dichotomous atau biner yang berkaitan dengan terjadinya pertumbuhan kawasan permukiman informal yaitu lokasi kawasan permukiman informal yang dinotasikan dengan 1 dan bukan lokasi kawasan permukiman informal yang dinotasikan dengan 0. Variabel bebas dalam penelitian ini menggunakan variabel bersifat continuous yang berkaitan dengan faktor – faktor pembentuk utama pertumbuhan kawasan permukiman berdasarkan karakteristik jarak, karakteristik lingkungan sekitarnya dan karakteristik lokasi untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Variabel dalam Permodelan

No	Jenis Variabel	Variabel Regresi Logistik	Keterangan	Sifat Variabel
1	Variabel Terikat	Y	1 - Permukiman Informal; 0 - Bukan Permukiman Informal	Dichotomous
2	Variabel Bebas:	X		
	Karakteristik Jarak	X ₁	Jarak ke jalan	Kontinu
		X ₂	Jarak ke sungai	Kontinu
		X ₃	Jarak ke CBD	Kontinu
		X ₄	Jarak ke fasilitas pendidikan	Kontinu
		X ₅	Jarak ke fasilitas kesehatan	Kontinu
	Karakteristik Lokasi	X ₆	Kepadatan penduduk	Kontinu
		X ₇	Kelerengan	Kontinu
	Karakteristik Lokasi Sekitarnya	X ₈	Proporsi Lahan Kosong	Kontinu
		X ₉	Proporsi Permukiman Informal Eksisting	Kontinu
		X ₁₀	Proporsi Permukiman formal	Kontinu
		X ₁₁	Proporsi Kawasan perdagangan dan jasa	Kontinu

Sumber: hasil analisis, 2018

b. Model Regresi Logistik

Untuk mendapatkan kombinasi nilai dari variabel bebas dan terikat maka dibutuhkan bantuan grid berukuran 50 x 50. Kombinasi nilai variabel bebas dan terikat digunakan dalam penyusunan model menggunakan regresi logistic yang menggunakan SPSS. Unit terkecil dari sampel adalah 10 x 10 m. Penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan grid dengan ukuran 50 x 50 m yang mencakup seluruh wilayah di Kota Samarinda karena untuk menghindari terjadinya interpedensi spasial.

Setelah mendapatkan nilai variabel bebas dan variabel terikat dalam analisa model spasial pertumbuhan kawasan permukiman informal maka langkah selanjutnya melakukan uji multikoloniertitas. Dalam uji multikoloniertitas tidak ada indikasi terjadinya korelasi antar variabel bebas dalam penyusunan model ini. Semua variabel bebas diatas dapat diproses ke

dalam model spasial prediksi pertumbuhan kawasan permukiman informal menggunakan regresi logistik.

Model regresi logistik biner yang dihasilkan dalam penelitian ini menggunakan SPSS, Input dalam proses analisis ini adalah nilai-nilai variabel bebas dan variabel terikat pada lokasi penelitian. Hasil model regresi logistic pertumbuhan kawasan permukiman informal dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Model pertumbuhan kawasan permukiman informal dengan regresi logistik

Variabel Regresi Logistik	Model Pertumbuhan Kawasan Permukiman informal					
	2005		2010		2005	
	<i>B</i>	<i>Sig.</i>	<i>B</i>	<i>Sig.</i>	<i>B</i>	<i>Sig.</i>
X₁	-0.00055	0.00381	-0.00099	0.00000	-0.00108	0.00000
X₂	-0.00078	0.00000	-0.00074	0.00000	-0.00070	0.00000
X₃	0.00005	0.00674	0.00003	0.11618	0.00003	0.09363
X₄	-0.00072	0.00436	-0.00068	0.00346	-0.00069	0.00200
X₅	-0.00027	0.00669	-0.00009	0.30569	-0.00010	0.23950
X₆	0.24598	0.33196	0.42054	0.07690	0.30448	0.17408
X₇	15.83954	0.00000	15.25949	0.00000	14.98922	0.00000
X₈	1.13313	0.00001	1.01248	0.00002	0.93101	0.00003
X₉	0.68721	0.19523	-0.19096	0.71604	-0.70780	0.16321
X₁₀	0.00029	0.00028	0.00015	0.01166	0.00002	0.53732
X₁₁	0.02971	0.02100	0.01206	0.30592	0.01058	0.34106
Constant	-24.06214	-	-	-	-	-
			22.26549		20.97116	

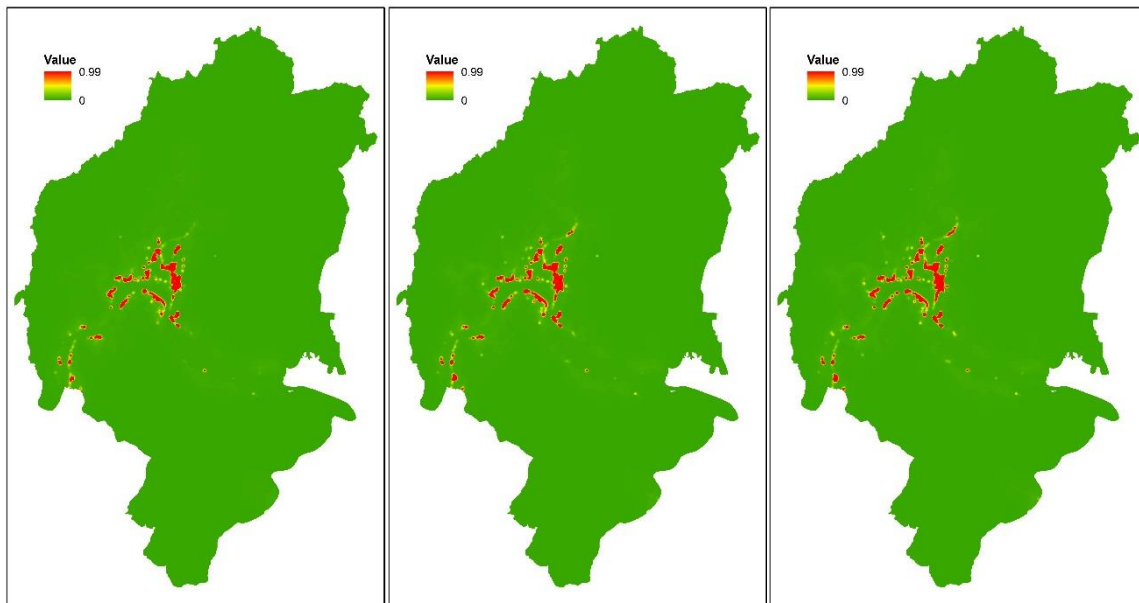
Sumber: hasil analisis, 2018

Permodelan regresi logistik pada tahun 2005 terdapat 9 variabel faktor pendorong utama pertumbuhan kawasan permukiman informal yang berpengaruh dalam model yaitu proporsi permukiman informal eksisting, proporsi permukiman non informal, kelerengan, kepadatan penduduk, jarak terhadap CBD, Jarak terhadap jalan utama, jarak terhadap fasilitas kesehatan, jarak terhadap fasilitas pendidikan dan jarak terhadap sungai. Pada tahun 2010 terjadi penurunan menjadi 6 variabel yaitu proporsi permukiman informal eksisting, proporsi permukiman non informal, kepadatan penduduk, jarak terhadap fasilitas pendidikan, jarak terhadap sungai dan jarak terhadap jalan utama dan pada tahun 2015 turun menjadi 5 variabel yaitu proporsi permukiman informal eksisting, proporsi permukiman non informal, jarak terhadap fasilitas pendidikan, jarak terhadap sungai dan jarak terhadap jalan.

Pada penelitian sebelumnya terdapat beberapa perbedaan dan persamaan dalam faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan kawasan permukiman informal. Penelitian yang dilakukan Dubovyk (2011) ditemukan bahwa kepadatan penduduk, kelerengan dan proporsi lahan belum berkembang sebagai faktor yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan kawasan permukiman informal. Sementara itu, Abebe (2011) dalam penelitiannya menemukan bahwa jarak terhadap jalan, proporsi permukiman informal dan

proporsi lahan belum berkembang sebagai faktor yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan kawasan permukiman informal. Sedangkan, Shekhar (2012) menemukan bahwa proporsi lahan belum berkembang dan proporsi permukiman informal eksisting sebagai faktor yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan kawasan permukiman informal. Githira (2017) dalam penelitiannya menemukan bahwa jarak terhadap jalan, jarak terhadap kawasan industri dan jarak terhadap rel kereta api sebagai faktor yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan kawasan permukiman informal. Faktor pendorong pertumbuhan kawasan permukiman informal yang berpengaruh di Kota Samarinda sedikit berbeda dengan penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya dan persamaan terdapat pada proporsi permukiman informal eksisting, kelerengan, Jarak terhadap jalan utama sebagai faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan kawasan permukiman informal Kota Samarinda.

Integrasi dilakukan dengan mengaplikasikan konsep aljabar peta (*map algebra*) menggunakan *ArcGis*. Variabel – variabel bebas yang berwujud data spasial (peta) pada gambar 3 disubstitusikan pada persamaan regresi logistik biner yang diperoleh pada tabel 4. Substitusi dari peta raster variabel bebas pada gambar 3 dan persamaan pada tabel 4 yang sudah tuliskan pada persamaan 1 akan menghasilkan peta probabilitas prediksi pertumbuhan kawasan permukiman informal dibawah ini.



Gambar 4. Peta probabilitas prediksi pertumbuhan permukiman informal
Sumber: hasil analisis, 2018

c. Validasi Model

Analisa *ROC* pada model pertumbuhan kawasan permukiman informal tahun 2005 dengan dioverlay dengan peta pertumbuhan kawasan permukiman informal tahun 2010 menghasilkan nilai *ROC* sebesar 0,21 dan apabila di overlay dengan peta pertumbuhan kawasan permukiman informal tahun 2015

menghasilkan nilai *ROC* sebesar 0,20. Sementara itu model pertumbuhan kawasan permukiman informal tahun 2010 dengan dioverlay dengan peta pertumbuhan kawasan permukiman informal tahun 2015 menghasilkan nilai *ROC* sebesar 0,22.

Tingkat validasi model spasial pertumbuhan kawasan permukiman tahun 2005 yang di evaluasi dengan lokasi kawasan permukiman informal tahun 2010 menggunakan tabulasi silang yang menghasilkan koefisien statistik *Cohen's Kappa (K)* sebesar 0,50 berarti model menghasilkan prediksi dengan ketelitian dalam kategori *Moderate*. Sementara untuk tingkat validasi model spasial pertumbuhan kawasan permukiman tahun 2005 yang di evaluasi dengan lokasi kawasan permukiman informal tahun 2015 menggunakan tabulasi silang yang menghasilkan koefisien statistik *Cohen's Kappa (K)* sebesar 0,49 berarti model menghasilkan prediksi dengan ketelitian dalam kategori *Moderate*. Dan tingkat validasi model spasial pertumbuhan kawasan permukiman tahun 2010 yang di evaluasi dengan lokasi kawasan permukiman informal tahun 2015 menggunakan tabulasi silang yang menghasilkan koefisien statistik *Cohen's Kappa (K)* sebesar 0,52 berarti model menghasilkan prediksi dengan ketelitian dalam kategori *Moderate*.

Tabel 4. Hasil Validasi Model

Model	Tahun Validasi	ROC/treshold	Kappa
Model Pertumbuhan Kawasan Permukiman Informal 2005	2010	0,21	0,50
	2015	0,20	0,49
Model Pertumbuhan Kawasan Permukiman Informal 2010	2015	0,22	0,52

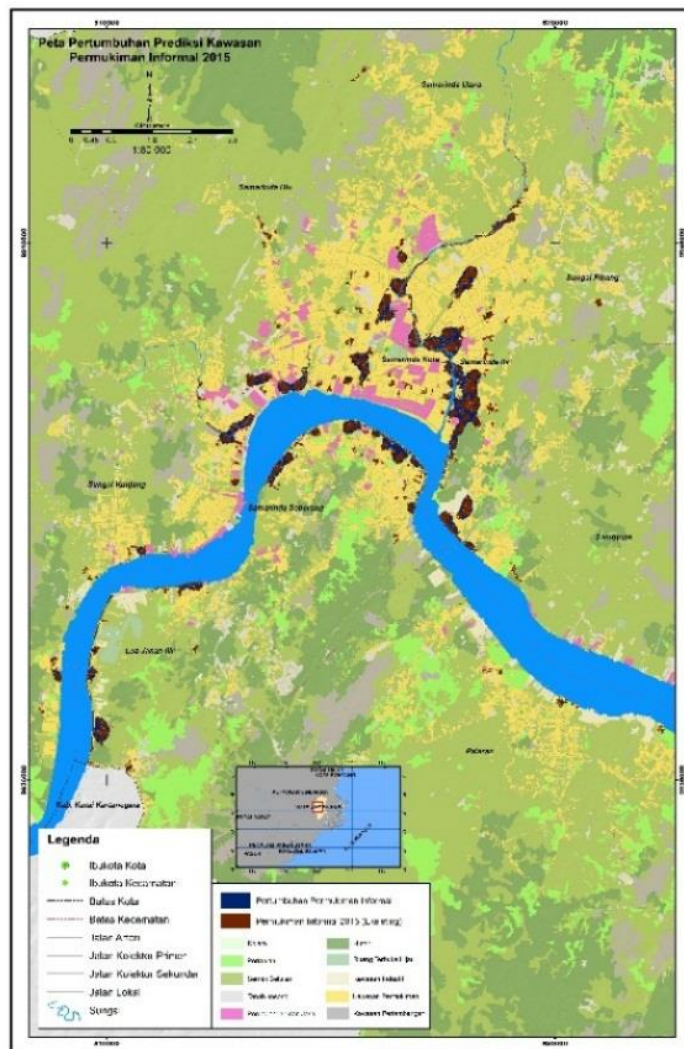
Sumber: hasil analisis, 2018

Setelah model spasial pertumbuhan kawasan permukiman informal tahun 2005 dan 2010 melewati tahapan evaluasi dan validasi yang memiliki hasil tingkat validasinya adalah *moderate*. Tingkat validasi penelitian lainnya berada diantara *moderate agreement* sampai *substansial agreement*. Ini berarti bahwa model spasial pertumbuhan kawasan permukiman informal tahun 2015 juga dapat merepresentasikan secara akurat fenomena yang terjadi dilapangan dan dapat membantu para stakeholder dalam membuat kebijakan yang lebih proaktif dalam penanganan permasalahan kawasan permukiman informal di Kota Samarinda.

2. Prediksi Pertumbuhan Kawasan Permukiman Informal

Prediksi pertumbuhan kawasan permukiman informal berdasarkan model spasial pertumbuhan kawasan permukiman informal tahun 2015 memiliki hasil yang tidak jauh berbeda dengan kondisi eksisting pertumbuhan kawasan permukiman informal tahun 2005 – 2015 di Kota Samarinda. Hal ini mengindikasikan terjadi pertumbuhan ke dalam dan pertumbuhan keluar. Dalam hal ini terjadi adanya suatu proses densifikasi pada kawasan permukiman informal dan

proses perembetan di sekitar kawasan permukiman informal eksisting. Prediksi pertumbuhan kawasan permukiman informal di Kota Samarinda didominasi pada kawasan dengan guna lahan permukiman dengan kualitas lingkungan yang rendah yang berdekatan dengan kawasan perdagangan dan jasa seperti pasar. Prediksi kawasan permukiman informal juga berada di lahan yang belum berkembang seperti dekat pada kawasan semak belukar dan tanah kosong. Prediksi Kawasan permukiman informal juga berada dekat dengan ruang terbuka hijau. Ini menjadi perhatian lebih bagi pemerintah karena berada pada kawasan lindung dan bisa jadi dapat meluas pertumbuhannya di masa yang akan datang.



Gambar 5. Peta Prediksi Pertumbuhan Permukiman Informal
Sumber: Hasil Analisis, 2018

D. KESIMPULAN

Pada permodelan menggunakan regresi logistik dalam penelitian ini terdiri empat tahapan penting yaitu identifikasi variabel bebas dan terikat, analisa model regresi logistik, integrasi model regresi logistik dengan SIG dan validasi.

Permodelan regresi logistik pada tahun 2005 terdapat 9 variabel faktor pendorong utama pertumbuhan kawasan permukiman informal yang berpengaruh dalam model yaitu proporsi permukiman informal eksisting, proporsi permukiman non informal, kelerengan, kepadatan penduduk, jarak terhadap CBD, Jarak terhadap jalan utama, jarak terhadap fasilitas kesehatan, jarak terhadap fasilitas pendidikan dan jarak terhadap sungai. Pada tahun 2010 terjadi penurunan menjadi 6 variabel yaitu proporsi permukiman informal eksisting, proporsi permukiman non informal, kepadatan penduduk, jarak terhadap fasilitas pendidikan, jarak terhadap sungai dan jarak terhadap jalan utama dan pada tahun 2015 turun menjadi 5 variabel yaitu proporsi permukiman informal eksisting, proporsi permukiman non informal, jarak terhadap fasilitas pendidikan, jarak terhadap sungai dan jarak terhadap jalan. Model spasial pertumbuhan kawasan permukiman informal yang dihasilkan dapat merepresentasikan secara akurat fenomena yang terjadi dilapangan dan di masa yang akan datang. Prediksi pertumbuhan kawasan permukiman di Kota Samarinda di masa yang akan datang akan tumbuh di sekitar kawasan permukiman informal eksisting yang memiliki kecenderungan akan menjauhi jalan utama, menjauhi sungai dan menjauhi fasilitas kesehatan. Oleh karena itu, perlu adanya suatu kebijakan tata ruang oleh *stakeholder* Kota Samarinda dalam mengatasi permasalahan permukiman informal di Kota Samarinda yang dapat menggunakan pendekatan proaktif berdasarkan hasil penelitian ini seperti membuat peraturan ketat dalam mengeluarkan izin mendirikan bangunan pada kawasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abebe, F. K. (2011). "*Modelling informal settlement growth in Dar es Salaam, Tanzania*", Published Master of Degree. thesis, University of Twente.
- Ariyanti, N. Bella., (2017). "*Penanganan permukiman kumuh di bantaran sungai karang mumus kota samarinda*", eJournal Administrasi Negara Volume 5, hal. 1-6.
- Augustijn-Beckers, E. W., Flacke, J., & Retsios, B. (2011). "*Simulating informal settlement growth in Dar es Salaam, Tanzania: An agent-based housing model*". Computers, Environment and Urban Systems, 35(2), pp. 93–103.
- Christensen, R., (1997). "*Log-Linear Models and Logistic Regression*", 3rd ed. Springer-Verlag, New York.
- Dendoncker, N., Rounsevell, M., & Bogaert, P. (2007). "*Spatial analysis and modelling of land use distributions in Belgium*". Computers, Environment and Urban Systems, 31(2), pp. 188–205.
- Dubovyk, O., Sliuzas, R., & Flacke, J. (2011). "*Spatio-temporal modelling of informal settlement development in Sancaktepe district, Istanbul, Turkey*". ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 66(2), pp. 235–246.
- Githira, D. N. (2016). "*Growth and Eviction of Informal Settlements In Nairobi*", Published Master of Degree. thesis, University of Twente.
- Global Urban Observatory (2003). "Slums of the World: The Face of Urban Poverty in the New Millennium?" UN-Habitat, Nairobi. Retrieved from

<http://www.unhabitat.org>.

- Hu, Z., & Lo, C. P. (2007). "*Modeling urban growth in Atlanta using logistic regression*". Computers, Environment and Urban Systems, 31(6), pp. 667–688.
- Sietchiping, R. (2005). "*Prospective Slum Policies : Conceptualization and Implementation of a Proposed Informal Settlement Growth*". Information Systems, 1, pp. 4–6.
- Soyinka, O., & Siu, K. W. M. (2017). "*Investigating Informal Settlement and Infrastructure Adequacy for Future Resilient Urban Center in Hong Kong, SAR*". Procedia Engineering, 198 (September 2016), pp.84–98.
- UN-Habitat. (2003). *Slums of the World: The Face of Urban Poverty in the New Millenium*, UN-Habitat.
- UN-Habitat. (2015). *Informal Settlements*, UN-Habitat.

PERENCANAAN KOORDINASI SIMPANG UNTUK MENANGANI KEMACETAN LALU LINTAS PADA JALAN JENDRAL SUDIRMAN KOTA BALIKPAPAN

Ariesa Ertamy

Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Kalimantan

Email: 08151004@itk.ac.id

Diterima (received): 16 Juli 2019

Disetujui (accepted): 03 September 2019

ABSTRAK

Permasalahan kemacetan pada simpang Jalan Jendral Sudirman khususnya simpang tiga Markoni, simpang tiga Le Grendeur, dan simpang tiga Beruang Madu, mengakibatkan konflik, tundaan, serta antrian akibat bertemunya arus lalu lintas antara lengan-lengan disimpangan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan koordinasi simpang untuk menangani kemacetan lalu lintas pada Jalan Jendral Sudirman, Kota Balikpapan. Metode yang dilakukan adalah mengevaluasi kinerja simpang pada empat simpang bersinyal di Jalan Jendral Sudirman. Lalu, penanganan kemacetan lalu lintas simpang dilakukan dengan merencanakan waktu siklus baru dengan memperhatikan teori koordinasi. Dari hasil analisis kinerja simpang, diketahui bahwa Simpang Tiga Markoni, Simpang Tiga Le Grendeur, dan Simpang Tiga Beruang memiliki nilai derajat kejenuhan ≥ 0.5 dan nilai tundaan simpang rata-rata ≥ 60 det/smp yang menunjukkan bahwa simpang-simpang di Jalan Jendral Sudirman mengalami kejenuhan sehingga arus pada simpang tidak stabil atau simpang mengalami kemacetan. Dari hasil analisis koordinasi simpang, diketahui bahwa simpang pada Jalan Jendral Sudirman belum terkoordinasi, dan yang memenuhi syarat koordinasi simpang adalah simpang tiga Markoni, simpang tiga Le Grendeur, dan simpang tiga Beruang. Dari hasil perencanaan waktu siklus simpang, waktu siklus terpanjang yang akan digunakan adalah 140 detik. Sehingga waktu hijau masing-masing lengan pada simpang tiga Markoni yaitu; utara 30 detik, selatan 55 detik, dan barat 40 detik. Waktu hijau masing-masing lengan pada simpang tiga Le Grendeur yaitu; Utara 65 detik, Selatan 35 detik, dan Timur 25 detik. Waktu hijau masing-masing lengan pada simpang tiga Beruang Madu yaitu; utara 45 detik, selatan 46 detik, dan timur 34 detik.

Kata kunci: koordinasi simpang, tundaan, waktu siklus

A. PENDAHULUAN

Komposisi jenis kendaraan di Kota Balikpapan pada Tahun 2018 adalah 79% sepeda motor, 10% mobil penumpang, 10% mobil barang, dan 0.2% angkutan kota (angkot) (Ditlantas Polda Kaltim, 2018). Laju pertumbuhan kendaraan di Kota Balikpapan cukup tinggi, khususnya kendaraan roda dua yaitu sebanyak 2500 unit/tahun, sedangkan kendaraan roda empat sebanyak 500 unit/tahun. Peningkatan jumlah kendaraan telah terjadi dalam lima tahun terakhir (Satlantas Kota Balikpapan, 2018). Sehingga menjadi salah satu penyebab terjadinya kemacetan di Kota Balikpapan.

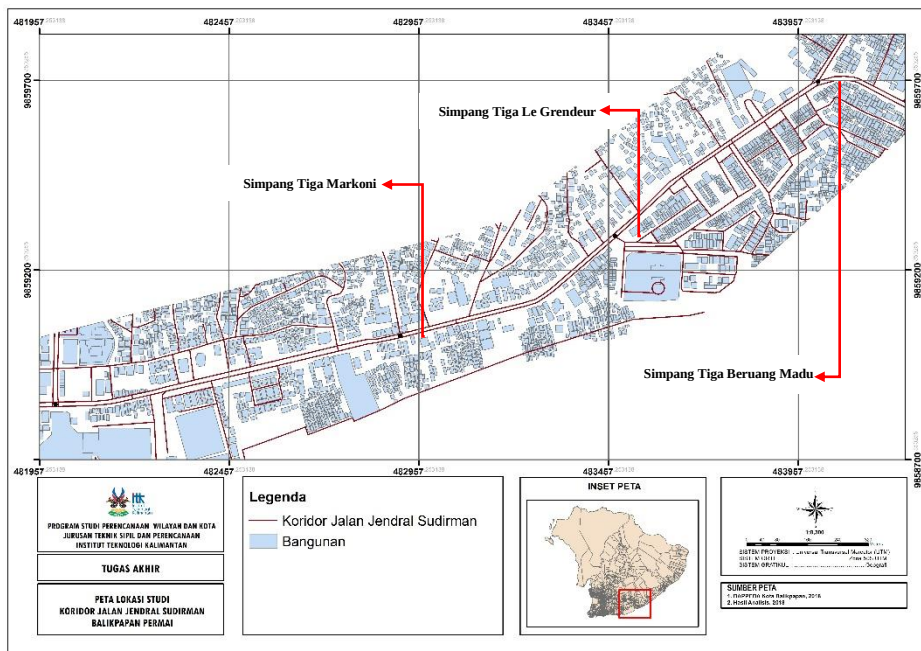
Permasalahan kemacetan terjadi pula terhadap simpangan yang ada pada jalan Jendral Sudirman, seperti pada simpang tiga Markoni, simpang tiga Le

Grendeur, dan simpang tiga Beruang Madu (Ramadhani, 2018). Dengan adanya permasalahan kemacetan pada simpangan di Jalan Jendral Sudirman, maka akan mengakibatkan konflik, tundaan, serta antrian akibat bertemunya arus lalu lintas antara lengan-lengan disimpangan tersebut (MKJI, 1997). Sehingga, penanganan kemacetan pada simpang Jalan Jendral Sudirman dapat dilakukan dengan mengkoordinasikan sinyal lampu lalu-lintas pada tiap-tiap simpang di jalan tersebut. Perlakuan ini dilakukan dengan mengutamakan jalur utama yang bervolume lebih besar sehingga dapat menghindari tundaan akibat lampu merah agar kelambatan dan antrian panjang dapat diminimalisir (Kirono *et.al*, 2018). Dengan mengkoordinasikan simpang pada Jalan Jendral Sudirman, maka kendaraan yang lepas dari satu simpang diupayakan tidak mendapati sinyal merah pada simpang berikutnya, melainkan terus-menerus mendapati sinyal hijau, sehingga mengurangi antrian pada simpang karena dapat terus berjalan dengan kecepatan normal (Cahyaningrum, 2013). Oleh karena itu penelitian ini dilakukan perencanaan koordinasi simpang untuk menangani kemacetan di Jalan Jendral Sudirman, Kota Balikpapan.

B. METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini terletak pada Jalan Jendral Sudirman sepanjang ± 1335 meter. Yang dibagi menjadi beberapa segmen berdasarkan tingkat pelayanan jalan kelas F dan di pisahkan 4 simpang bersinyal, yaitu; simpang tiga, simpang tiga Markoni, simpang tiga Le Grendeur, dan simpang tiga Beruang Madu. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Lokasi penelitian

2. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh kendaraan pada Jendral Sudirman. Sedangkan, teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel berdasarkan kendaraan berat (HV), kendaraan ringan (LV), kendaraan bermotor (MC), dan kendaraan lambat/tidak bermotor (UM) yang melalui ruas jalan pada tiap lengan simpang pada; simpang tiga Markoni, simpang tiga Le Grendeur, dan simpang tiga Beruang Madu di Jalan Jendral Sudirman pada hari kerja dan hari libur.

3. Metode Analisis Data

a. Kinerja Simbang Bersinyal

- Arus Jenuh

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), nilai arus jenuh suatu persimpangan bersinyal dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{LT} \times F_{RT} \quad (1)$$

Keterangan:

- S = Arus jenuh (smp/waktu hijau efektif)
- S₀ = Arus jenuh dasar (smp/waktu hijau efektif)
- F_{CS} = Faktor koreksi arus jenuh akibat ukuran kota (jumlah penduduk)
- F_{SF} = Faktor koreksi arus jenuh akibat adanya gangguan samping
- F_G = Faktor koreksi arus jenuh akibat kelandaian jalan
- F_P = Faktor koreksi arus jenuh akibat adanya kegiatan perparkiran dekat lengan persimpangan
- F_{LT} = Faktor koreksi kapasitas akibat adanya pergerakan belok kiri
- F_{RT} = Faktor koreksi kapasitas akibat adanya pergerakan belok kanan

- Derajat Kejenuhan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), derajat kejenuhan diperoleh dari;

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{Q \times c}{S \times g} \quad (3)$$

Keterangan:

- DS = Derajat kejenuhan (*Degree of saturation*)
- Q = Volume lalu lintas jalan (smp/jam)
- C = Kapasitas jalan (smp/jam)

- Panjang Antrian

Panjang antrian adalah banyaknya kendaraan yang berada pada simpang tiap jalur saat nyala lampu merah Panjang antrian, dihitung dengan:

$$QL = NQ_{MAX} \times \frac{20}{W_{MASUK}} \quad (4)$$

Keterangan;

- QL = Panjang antrian

$NQ_{\max}$ = Jumlah antrian maksimum
 W_{masuk} = Lebar masuk

- **Tundaan**

Menurut MKJI, tundaan pada suatu simpang dapat terjadi karena dua hal, yaitu:

1. Tundaan lalu lintas (DT) karena interaksi lalu lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang.
2. Tundaan geometri (DG) karena perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti karena lampu merah.

Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat j merupakan jumlah tundaan lalu lintas rata-rata (DT_j) dengan tundaan geometrik rata-rata (DG_j) dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$D_j = DT_j + DG_j \quad (5)$$

Keterangan;

D_j = Tundaan rata-rata untuk pendekat j (detik/smp)
 DT_j = Tundaan lalu lintas rata-rata untuk pendekat j (detik/smp)
 DG_j = Tundaan geometri rata-rata untuk pendekat j (detik/smp)

Berdasarkan pada (MKJI, 1997) tundaan lalu lintas rata-rata (DT) pada suatu pendekat j dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$DT = c \times \frac{0.5 \times (1 - GR^2)}{(1 - GR \times DS)} + \frac{NQ_1 \times 3600}{c} \quad (6)$$

Keterangan;

DT = Tundaan lalu lintas rata-rata (det/smp)
 c = Waktu siklus yang disesuaikan (det)
 GR = Rasio hijau (g/c)
 DS = Derajat kejenuhan
 NQ_1 = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya
 C = Kapasitas (smp/jam)

Tundaan geometri rata-rata (DG) pada suatu pendekat dapat diperkirakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$DG_j = (1 - p_{sv}) \times p_T \times 6 + (p_{sv} \times 4) \quad (7)$$

Keterangan;

DG_j = Tundaan geometri rata-rata pada pendekat j (det/smp)
 p_{sv} = Rasio kendaraan terhenti pada suatu pendekat
 p_T = Rasio kendaraan membelok pada suatu pendekat

b. Koordinasi Simpang

Untuk mengkoordinasikan beberapa sinyal, diperlukan beberapa syarat yang harus dipenuhi yaitu, jarak antar simpang yang dikoordinasikan tidak lebih dari 800 meter, semua sinyal harus mempunyai panjang waktu siklus (*cycle time*) yang

sama, digunakan pada jaringan jalan utama (arteri, kolektor) dan juga dapat digunakan untuk jaringan jalan yang berbentuk grid, dan terdapat sekelompok kendaraan (*platoon*) sebagai akibat lampu lalu lintas di bagian hulu (Mc Shane dan Roess, 1990).

Untuk mendapatkan *cycle time* baru, akan dilakukan perencanaan waktu hijau pada masing-masing simpang di Jalan Jendral Sudirman dengan tahapan; (1) Menganalisis kondisi koordinasi simpang pada kondisi eksisting, dengan memperhatikan syarat-syarat dari terkoordinasinya simpang; (2) Merencanakan pengkoordinasian simpang dengan mengambil waktu siklus terpanjang pada simpang di Jalan Jendral Sudirman, dengan pertimbangan kecepatan rata-rata kendaraan dan waktu tempuh antar simpang; dan (3) Menentukan waktu hijau simpang berdasarkan *trial and error* atau melakukan percobaan berulang kali dengan memasukkan waktu hijau pada tiap lengan simpang yang akan di koordinasikan hingga mendapatkan kinerja simpang yang lebih baik, dengan pertimbangan yang dilihat dari nilai perhitungan derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan (*delay*).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kinerja Simpang

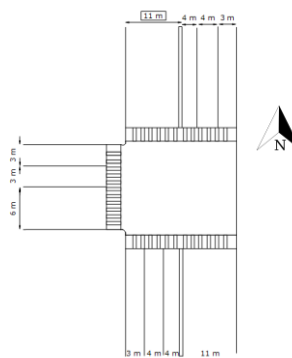
a. Simpang tiga Markoni

Detail ukuran geometrik, arus lalu lintas dan waktu siklus simpang dapat dilihat pada:

Tabel 1. Kondisi geometrik dan kondisi lingkungan simpang

No	Kondisi Geometrik	Pendekat Arah Markoni (U)	Pendekat Arah Gn Malang (B)	Pendekat Arah Pasar Baru (S)
1	Jumlah jalur/arah	6/2 UD	4/2 D	6/2 UD
2	Lebar jalur jalan	22 m	10 m	22 m
3	Arah pergerakan	STOR, RT	RT, LTOR	LTOR, ST
4	Median jalan	Ada	Tidak Ada	Ada
5	Tipe Lingkungan	Komersial	Komersial	Komersial
6	Kelandaian	-	-	-
7	Lebar Pendekat (Wa)	11 m	6 m	11 m
8	Lebar Masuk	8 m	3 m	8 m
9	Belok kiri langsung	3 m	3 m	3 m
10	Lebar keluar (We)	6 m	11 m	11 m

Sumber: hasil analisis, 2019



Gambar 2. Geometrik jalan pada simpang Tiga Markoni

Diketahui bahwa, pendekat utara (Markoni) memiliki arah pergerakan lurus langsung (STOR) dan belok kanan (RT), pendekat barat (Gn Malang) memiliki arah pergerakan belok kanan (RT) dan belok kiri langsung (LTOR), serta pendekat selatan (Pasar Baru) memiliki arah pergerakan belok kiri langsung (LTOR) dan lurus (ST). Berikut ini merupakan tabel waktu dalam detik untuk setiap lampu pada tiap-tiap pendekat di simpang tiga Markoni;

Tabel 2. Sinyal lampu pada simpang tiga Markoni

Posisi Lampu	Warna Lampu			Merah Semua (detik)	Waktu Siklus (detik)	LTI Σ (semua merah + kuning)
	Merah (detik)	Kuning (detik)	Hijau (detik)			
Markoni	53	2	16	5	79	21
Gn Malang	51	2	18	5		
Pasar Baru	45	2	24	5		

Sumber: hasil analisis, 2019

Setelah melakukan *traffic counting* pada jam sibuk di pagi, siang, dan sore di hari kerja dan hari libur, didapatkan jam puncak simpang tiga Markoni terjadi pada jam 13.30 – 14.30 siang di hari kerja dan 07.00 – 08.00 pagi di hari libur. Selanjutnya hasil perhitungan kinerja simpang tiga Markoni pada hari kerja dan hari libur dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel 3. Kinerja simpang tiga markoni hari kerja

Pendekat	Hari Kerja					Tingkat Pelayanan
	DS	QL	Delay	Tingkat Pelayanan	Delay Rata-Rata Simpang	
U	0.349	20	31.49	D	34.02	D
U-STOR	0.455	48	14.82	B		
B	0.773	67	44.26	E		
S	0.974	133	62.17	F		

Sumber: hasil analisis, 2019

Tabel 4. Kinerja simpang tiga Markoni hari libur

Pendekat	Hari Libur					Tingkat Pelayanan
	DS	QL	Delay	Tingkat Pelayanan	Delay Rata-Rata Simpang	
U	0.456	25	32.09	D	126.96	F
U-STOR	0.486	53	15.12	C		
B	0.581	67	19.22	C		
S	1.157	485	326.6	F		

Sumber: hasil analisis, 2019

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 7.dan tabel 8. Dapat dilihat bahwa simpang tiga Markoni memiliki tingkat pelayanan D pada hari kerja dimana arus pada simpang mulai tidak stabil, sedangkan tingkat pelayanan F pada hari libur dapat dikatakan arus pada simpang terhambat/macet, hingga terjadi antrian.

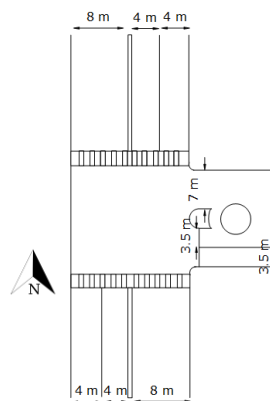
b. Simpang tiga Le Grendeur

Detail ukuran geometrik, arus lalu lintas dan waktu siklus simpang dapat dilihat pada table dibawah ini;

Tabel 5. Kondisi geometrik dan kondisi lingkungan simpang

No	Kondisi Geometrik	Pendekat Arah BP (U)	Pendekat Arah Le Grendeur (T)	Pendekat Arah Markoni (S)
1	Jumlah jalur/arah	4/2 UD	1/2 UD	4/2 UD
2	Lebar jalur jalan	16 m	14 m	16 m
3	Arah pergerakan	LT, ST	RT, LT	STOR, RT
4	Median jalan	Ada	Ada	Ada
5	Tipe Lingkungan	Komersial	Komersial	Komersial
6	Kelandaian	-	-	-
7	Lebar Pendekat (Wa)	8 m	7 m	8 m
8	Lebar Masuk	8 m	7 m	4 m
9	Belok kiri langsung	-	-	4 m
10	Lebar keluar (We)	15 m	16 m	7 m

Sumber: hasil analisis, 2019



Gambar 3. Geometrik jalan pada simpang Tiga Le Grendeur

Diketahui bahwa, pendekat utara (Balikpapan Permai) memiliki arah pergerakan lurus (ST) dan belok kiri (LT), pendekat barat (Le Grendeur) memiliki arah pergerakan belok kanan (RT) dan belok kiri langsung (LT), serta pendekat selatan (Markoni) memiliki arah pergerakan belok kanan (RT) dan lurus langsung (STOR). Berikut ini merupakan tabel waktu dalam detik untuk setiap lampu pada tiap-tiap pendekat di simpang tiga Le Grendeur.

Tabel 6. Sinyal lampu pada simpang Tiga Le Grendeur

Posisi Lampu	Warna Lampu			Merah semua (detik)	Waktu Siklus (detik)	LTI Σ (semua merah + kuning)
	Merah (detik)	Kuning (detik)	Hijau (detik)			
BP	51	2	67	5	128	21
Le Grendeur	101	2	19	5		
Markoni	97	2	21	5		

Sumber: hasil analisis, 2019

Setelah melakukan *traffic counting* pada jam sibuk di pagi, siang, dan sore di hari kerja dan hari libur, didapatkan jam puncak simpang tiga Le Grendeur terjadi

pada jam 14.00 – 15.00 siang di hari kerja dan 13.00 – 14.00 siang di hari libur. Selanjutnya hasil perhitungan kinerja simpang tiga Le Grendeur pada hari kerja dan hari libur dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7. Kinerja simpang tiga Le Grendeur hari kerja

Pendekat	Hari Kerja					Tingkat Pelayanan
	DS	QL	Delay	Tingkat Pelayanan	Delay Rata-Rata Simpang	
U	0.751	165	28.53	D	116.30	F
T	0.604	40	57.18	E		
S-RT	0.522	40	53.72	E		
S-STOR	1.101	1060	224.8	F		

Sumber: hasil analisis, 2019

Tabel 8. Kinerja simpang tiga Le Grendeur hari libur

Pendekat	Hari Libur					Tingkat Pelayanan
	DS	QL	Delay	Tingkat Pelayanan	Delay Rata-Rata Simpang	
U	0.558	103	23.29	C	178.37	F
T	0.566	37	56.06	E		
S-RT	1.500	760	983.5	F		
S-STOR	0.904	295	29.71	D		

Sumber: hasil analisis, 2019

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 11.dan tabel 12. Dapat dilihat bahwa simpang tiga Le Grendeur memiliki tingkat pelayanan F atau dapat dikatakan arus pada simpang ini terhambat/macet, hingga terjadi antrian.

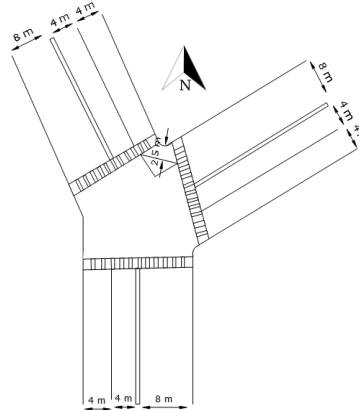
c. Simpang tiga Beruang Madu

Detail ukuran geometrik, arus lalu lintas dan waktu siklus simpang dapat dilihat pada table 9.

Tabel 9. Kondisi geometrik dan kondisi lingkungan simpang

No	Kondisi Geometrik	Pendekat Arah DAM (U)	Pendekat Arah BSB (T)	Pendekat Arah BP (S)
1	Jumlah jalur/arah	4/2 UD	4/2 UD	4/2 UD
2	Lebar jalur jalan	14 m	15 m	16 m
3	Arah pergerakan	LTOR, ST	RT, LTOR	STOR, RT
4	Median jalan	Ada	Ada	Ada
5	Tipe Lingkungan	Komersial	Komersial	Komersial
6	Kelandaian	-	-	-
7	Lebar Pendekat	10,5 m	8 m	8 m
8	Lebar Masuk (Wa)	8 m	4 m	4 m
9	Belok kiri langsung	2,5 m	4 m	4 m
10	Lebar keluar (We)	8 m	8 m	8 m

Sumber: hasil analisis, 2019



Gambar 4. Geometrik jalan pada simpang tiga Beruang Madu

Diketahui bahwa, pendekat utara (DAM) memiliki arah pergerakan lurus (ST) dan belok kiri langsung (LTOR), pendekat barat (BSB) memiliki arah pergerakan belok kanan (RT) dan belok kiri langsung (LTOR), serta pendekat selatan (Balikpapan Permai) memiliki arah pergerakan belok kanan (RT) dan lurus langsung (STOR). Berikut ini merupakan tabel waktu dalam detik untuk setiap lampu pada tiap-tiap pendekat di simpang tiga Beruang Madu;

Tabel 10. Sinyal lampu pada simpang tiga Beruang Madu

Posisi Lampu	Warna Lampu			Merah semua (detik)	Waktu Siklus (detik)	LTI Σ (semua merah + kuning)
	Merah (detik)	Kuning (detik)	Hijau (detik)			
DAM	80	2	46	5	140	21
BSB	100	2	26	5		
BP	79	2	47	5		

Sumber: hasil analisis, 2019

Setelah melakukan *traffic counting* pada jam sibuk di pagi, siang, dan sore di hari kerja dan hari libur, didapatkan jam puncak simpang tiga Beruang Madu terjadi pada jam 17.00 – 18.00 sore di hari kerja dan 13.15 – 14.15 siang di hari libur. Selanjutnya hasil perhitungan kinerja simpang tiga Beruang Madu pada hari kerja dan hari libur dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel 11. Kinerja simpang tiga Beruang Madu hari kerja

Pendekat	Hari Kerja				Delay Rata-Rata Simpang	Tingkat Pelayanan
	DS	QL	Delay	Tingkat Pelayanan		
U	0.751	165	28.53	D	116.30	F
T	0.604	40	57.18	E		
S-RT	0.522	40	53.72	E		
S-STOR	1.101	1060	224.8	F		

Sumber: hasil analisis, 2019

Tabel 12. Kinerja simpang Tiga Beruang Madu hari libur

Pendekat	Hari Libur				Delay Rata-Rata Simpang	Tingkat Pelayanan
	DS	QL	Delay	Tingkat Pelayanan		
U	0.558	103	23.29	C	178.37	F
T	0.566	37	56.06	E		
S-RT	1.500	760	983.5	F		
S-STOR	0.904	295	29.71	D		

Sumber: hasil analisis, 2019

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 15.dan tabel 16. Dapat dilihat bahwa simpang tiga Beruang Madu memiliki tingkat pelayanan F atau dapat dikatakan arus pada simpang ini terhambat/macet, hingga terjadi antrian.

2. Koordinasi Simpang

Diketahui bahwa terdapat beberapa syarat untuk mengkoordinasikan sinyal simpang, salah satunya adalah jarak antar simpang yang dikoordinasikan tidak lebih dari 800 meter. Simpang Markoni – Le Grendeur jarak 635 meter dan Le Grendeur – Beruang Madu jarak 700 meter. Simpang Markoni – Le Grendeur dan Le Grendeur – Beruang Madu memenuhi syarat berdasarkan jarak antar simpang. Selain itu, syarat bahwa beberapa simpang terkoordinasi adalah waktu siklus yang sama pada semua simpang tersebut. Dari data sinyal kondisi eksisting didapat waktu siklus untuk simpang tiga Markoni sebesar 79 detik, simpang tiga Le Grendeur sebesar 128 detik dan 140 detik untuk simpang tiga Beruang Madu. Dari data ini, jelas ruas tersebut tidak memenuhi syarat telah terkoordinasi karena memiliki waktu siklus yang berbeda-beda.

Tabel 13. Perencanaan waktu koordinasi siklus simpang

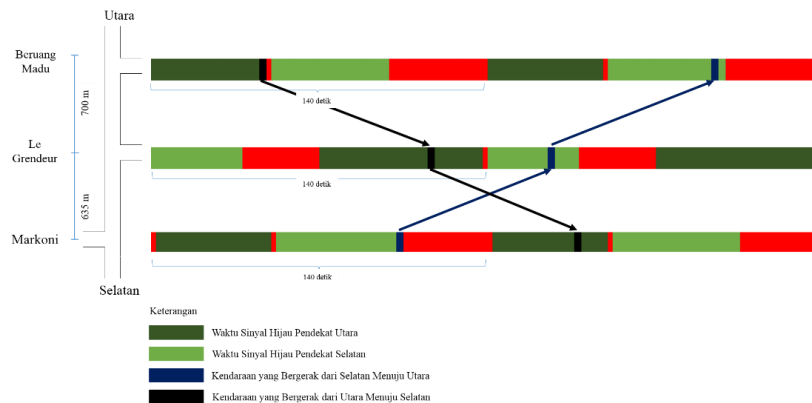
Simpang	Pendekat	Waktu Eksisting				Waktu Perencanaan			
		Waktu Siklus (detik)	Waktu Kuning (detik)	Waktu All Red (detik)	Waktu Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Waktu Kuning (detik)	Waktu All Red (detik)	Waktu Hijau (detik)
Markoni	U	79	2	5	16	140	3	2	30
	B				18				40
	S				24				55
Le Grendeur	U	128	2	5	67	140	3	2	65
	T				19				25
	S				21				35
Beruang Madu	U	140	2	5	46	140	3	2	45
	T				26				34
	S				47				46

Sumber: hasil analisis, 2019

Pada kondisi eksisting waktu siklus untuk simpang tiga Markoni sebesar 79 detik, simpang tiga Le Grendeur sebesar 128 detik dan 140 detik untuk simpang tiga Beruang Madu. Sehingga, perencanaan pengkoordinasian waktu siklus simpang akan menggunakan waktu siklus terpanjang pada ketiga simpang, yaitu 140 detik. Pemilihan waktu siklus ini berdasarkan pertimbangan dari kecepatan rata-rata kendaraan dan waktu tempuh antar simpang di Jalan Jendral Sudirman. Dalam melakukan perencanaan ini dilakukan dengan *trial and error* waktu hijau pada ketiga simpang untuk mendapatkan kinerja simpang yang lebih baik, dengan

Ariesa Ertamy, Perencanaan Koordinasi Simbang untuk Menangani Kemacetan Lalu Lintas Pada Jalan Jendral Sudirman Kota Balikpapan

pertimbangan yang dilihat dari nilai perhitungan derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan (*delay*) dengan waktu siklus perencanaan 140 detik. Dari gambar 5, dapat terlihat bahwa antar simbang telah terkoordinasi dan memiliki waktu siklus simbang yang sama.



Gambar 5. Diagram *platoon* perencanaan waktu koordinasi
Sumber: hasil analisis, 2019

Selanjutnya, dengan menggunakan waktu hijau dan waktu siklus perencanaan akan dilakukan perhitungan kembali kinerja ketiga simbang untuk melihat apakah dengan waktu perencanaan tersebut dapat menurunkan nilai perhitungan derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan (*delay*) di simbang tiga Markoni, simbang tiga Le Grendeur, dan simbang tiga Beruang. Perhitungan kinerja simbang perencanaan ini dengan menggunakan data kinerja simbang eksisting pada hari kerja. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini;

Tabel 14. Perbandingan kinerja simbang Tiga Markoni kondisi eksisting dengan hasil perencanaan

Pendekat	Eksisting				Trial and Error			
	Green Time	DS	QL	Delay	Green Time	DS	QL	Delay
U	16	0.349	20	31.49	30	0.330	35	50.98
U-STOR		0.455	48	14.82		0.379	68	15.87
B	18	1.076	247	227.6	40	0.858	147	70.96
S	24	0.974	133	62.17	55	0.753	150	42.28

Sumber: hasil analisis, 2019

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan nilai derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan (*delay*), khususnya pada arus-arus utama Jalan Jendral Sudirman yaitu arah arus Utara (Markoni) dan Selatan (Pasar Baru). Namun, tingkat pelayanan simbang masih kelas F.

Tabel 15. Perbandingan kinerja simbang Tiga Le Grendeur kondisi eksisting dengan hasil perencanaan

Pendekat	Eksisting				Trial and Error			
	Green Time	DS	QL	Delay	Green Time	DS	QL	Delay
U	67	0.751	165	28.53	80	0.847	205	40.54
T	19	0.604	40	57.18	10	0.502	40	56.28

S-RT	21	0.522	40	53.72	35	0.343	40	47.57
S-STOR		1.101	1060	224.8		1.060	880	154.5

Sumber: hasil analisis, 2019

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan nilai derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan (*delay*), khususnya pada arus-arus utama Jalan Jendral Sudirman yaitu arah arus Utara (Balikpapan Permai) dan Selatan (Markoni). Namun, tingkat pelayanan simpang masih kelas F.

Tabel 16. Perbandingan kinerja simpang Tiga Beruang Madu kondisi eksisting dengan hasil perencanaan

Pendekat	Eksisting				Trial and Error			
	Green Time	DS	QL	Delay	Green Time	DS	QL	Delay
U	46	0.483	73	40.95	45	0.494	73	41.77
T	26	1.607	1040	1178.4	34	1.229	615	494.7
S-RT	47	1.295	1040	602.8	46	1.323	1095	653.7
S-STOR		0.642	145	16.93		0.656	150	18.4

Sumber: hasil analisis, 2019

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan nilai derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan (*delay*), khususnya pada arus-arus utama Jalan Jendral Sudirman yaitu arah arus Utara (DAM) dan Selatan (Balikpapan Permai). Namun, tingkat pelayanan simpang masih kelas F. Setelah dilakukan analisis terkait koordinasi simpang pada simpang tiga Markoni, simpang tiga Le Grendeur, dan simpang tiga Beruang Madu terlihat bahwa tidak terjadi penurunan yang signifikan pada nilai derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan pada simpang-simpang tersebut, sehingga tingkat pelayanan simpang masih di kelas F. Dimana seharusnya simpang di Jalan Jendral Sudirman memiliki tingkat pelayanan kelas B dengan nilai derajat kejenuhan ≤ 0.5 dan nilai tundaan ≤ 15.0 . Oleh karena itu, untuk meminimalkan tingkat pelayanan, serta menurunkan nilai derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan yang dapat dilakukan dengan cara:

- Peningkatan kapasitas jalan pada tiap lengan simpang yang memiliki kelas jalan arteri primer. Dengan menyesuaikan lebar jalan arteri primer yaitu paling sedikit 11 meter.
 - Simpang Le Grendeur; lengan Markoni dan Balikpapan Permai pada kondisi eksisting memiliki lebar jalan 8.7 meter, dimana berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan lebar jalan tersebut tidak sesuai dengan lebar jalan arteri primer. Sehingga perlu dilakukan pelebaran jalan ± 3.0 meter. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 17. Perencanaan lebar jalan pada simpang Le Grendeur

Simpang	Lengan	Lebar Eksisting			Lebar Perencanaan		
		Lebar Pendekat (meter)	Lebar Masuk (meter)	Lebar LTOR (meter)	Lebar Pendekat (meter)	Lebar Masuk (meter)	Lebar LTOR (meter)
Le Grendeur	BP	8	8	-	11	11	-
	Le Grendeur	7	7	-	7	7	-
	Markoni	8	4	4	11	8	3

Sumber: hasil analisis, 2019

Apabila di simulasikan dengan memasukan lebar jalan perencanaan seperti pada tabel di atas, maka akan menurunkan tundaan simpang Le Grendeur sebesar 72% dan tingkat pelayanan simpang turun menjadi kelas D. Simpang Beruang Madu; lengan Balikpapan Permai dan BSB pada kondisi eksisting memiliki lebar jalan 8.7 meter, dimana berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan lebar jalan tersebut tidak sesuai dengan lebar jalan arteri primer. Sehingga perlu dilakukan pelebaran jalan ± 3.0 meter. Apabila di simulasikan dengan memasukan lebar jalan perencanaan seperti pada tabel di atas, maka akan menurunkan tundaan simpang Beruang Madu sebesar 87% dan tingkat pelayanan simpang turun menjadi kelas D.

Tabel 18. Perencanaan lebar jalan pada simpang Beruang Madu

Simpang	Lengan	Lebar Eksisting			Lebar Perencanaan		
		Lebar Pendekat (meter)	Lebar Masuk (meter)	Lebar LTOR (meter)	Lebar Pendekat (meter)	Lebar Masuk (meter)	Lebar LTOR (meter)
Beruang Madu	DAM	10.5	8	2.5	11.5	8	2.5
	BSB	8	4	4	11	8	3
	BP	8	4	4	11	8	3

Sumber: hasil analisis, 2019

- b. Dengan melihat dari banyaknya arus kendaraan LV dan MC yang melewati simpang di Jalan Jendral Sudirman khususnya pada jam-jam sibuk (*peak hour*), maka dapat dilakukan peralihan penggunaan kendaraan pribadi menjadi penggunaan angkutan umum atau transportasi masal.

D. KESIMPULAN

Kinerja simpang tiga Markoni memiliki derajat kejenuhan ≥ 0.5 dan tundaan simpang 126.96 det/smp tingkat pelayanan F. Simpang tiga Le Grendeur memiliki derajat kejenuhan ≥ 0.5 dan tundaan simpang 178.37 det/smp tingkat pelayanan F. Simpang tiga Beruang Madu memiliki derajat kejenuhan ≥ 0.5 dan tundaan simpang 300.68 det/smp tingkat pelayanan F. Perencanaan waktu koordinasi simpang menggunakan waktu siklus simpang eksisting terpanjang yaitu 140 detik. Sehingga waktu hijau masing-masing lengan pada simpang tiga Markoni yaitu; Utara (Markoni) 30 detik, Selatan (Pasar Baru) 55 detik, dan Barat (Gunung Malang) 40 detik. Waktu hijau masing-masing lengan pada simpang tiga Le Grendeur yaitu; Utara (Balikpapan Permai) 65 detik, Selatan (Markoni) 35 detik, dan Timur (Le Grendeur) 25 detik. Waktu hijau masing-masing lengan pada simpang tiga Beruang Madu yaitu; Utara (DAM) 45 detik, Selatan (Balikpapan Permai) 46 detik, dan Timur (BSB) 34 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyaningrum, F. P (2013). *Koordinasi Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Kentungan-Simpang Monjali, Yogyakarta)*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.

Ariesa Ertamy, Perencanaan Koordinasi Simpang untuk Menangani Kemacetan Lalu Lintas Pada Jalan Jendral Sudirman Kota Balikpapan

- Direktorat Lalu Lintas Polda Kalimantan Timur (2018). *Jumlah Kendaraan Bermotor Di Kota Balikpapan*. Direktorat Lalu Lintas Polda Kalimantan Timur. Balikpapan.
- McShane, W.R., Roess, R.P., dan Prassas, E.S., (1990). *Traffic Engineering, 1st ed.* Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Kirono, J.C., Puspasari, N., dan Handayani, N (2018). *Analisis Koordinasi Sinyal Antar Simpang (Studi Kasus Jalan Rajawali-Tingang Dan Jalan Rajawali-Garuda)*. Media Ilmiah Teknik Sipil, Volume 6, Nomor 2, Juni 2018.

PERBANDINGAN KEMAMPUAN TEKNIK CELLULAR AUTOMATA DALAM MEMPREDIKSI PERTUMBUHAN SPASIAL LAHAN TERBANGUN DI KOTA PONTIANAK

Trida Ridho Fariz¹, Ely Nurhidayati²

¹Sekolah Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak

¹ Email : trfariz@gmail.com

Diterima (received): 21 September 2019 Disetujui (accepted): 28 Desember 2019

ABSTRAK

Penelitian mengenai pemodelan spasial dinamis seperti memprediksi perubahan penggunaan lahan menggunakan Cellular Automata sudah banyak dilakukan. Penelitian ini mengkaji alternatif metode yang terbaik dalam membangun model prediksi masih jarang dilakukan, terutama di Indonesia. Padahal dalam membuat model prediksi terdapat instrument Transition Potential yang dibangun dengan beberapa metode seperti ANN dan LR. Penelitian ini bertujuan untuk menguji metode ANN dan LR dalam memprediksi pertumbuhan lahan terbangun di Kota Pontianak. Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa peta lahan terbangun tahun 2007 dari citra satelit Landsat-5 dan peta lahan terbangun tahun 2014 dari citra satelit Landsat-8 untuk memprediksi tahun 2019. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode LR (Logistic regression) lebih baik dibandingkan ANN (Artificial Neural Network) dalam memprediksi pertumbuhan lahan terbangun di Kota Pontianak dengan ketentuan bahwa kota tersebut telah berkembang menjadi pusat kota tetapi masih terdapat banyak lahan kosong.

Kata Kunci: model, logistik, lahan terbangun

A. PENDAHULUAN

Indonesia termasuk Negara berkembang dengan pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi. Pertumbuhan penduduk mengakibatkan pertumbuhan lahan terbangun yang juga berkembang pesat, sehingga diperlukan evaluasi dan pengendalian perubahan penggunaan lahan serta pemekaran kota (Mosammam *et al*, 2016). Beberapa sistem untuk membantu proses evaluasi dan pengendalian perubahan lahan adalah GIS (Geographic Information System). GIS mempunyai kemampuan dalam menganalisis data spasial bahkan memprediksi perubahan spasialnya (geosimulation).

Cellular automata (CA) merupakan salah satu model yang diadopsi dalam geosimulation atau prediksi spasial. Tahapan penting dalam memprediksi perkembangan lahan menggunakan CA adalah model probabilitas transisi. Model probabilitas transisi atau *transition potential modelling* adalah suatu derajat yang mengindikasikan terjadinya perubahan kelas penggunaan lahan menjadi kelas lainnya. Beberapa pendekatan dalam membangun model probabilitas transisi antara lain CA-Markov yang pernah digunakan oleh Al-Sharif & Pradhan (2013) dan Nouri *et al* (2014). CA-Markov membangun model probabilitas transisi berdasarkan pertimbangan perubahan penggunaan lahan saja (Susilo, 2011), sehingga untuk menutupi kelemahan dari CA-Markov maka terdapat beberapa

pendekatan yaitu menambahkan faktor penarik dan pendorong sebagai pertimbangan dalam membangun model probabilitas transisi.

Adanya pendekatan dalam pembobotan faktor penarik dan pendorong tersebut, yang terkenal adalah menggunakan penilaian para ahli melalui AHP (*Analytic Hierarchy Process*) seperti Mohammadi *et al* (2013). Kelemahan dari pendekatan ini adalah sifat penilaiannya yang subyektif (Xu *et al*, 2019), sehingga alternatif lainnya adalah pendekatan *Logistic Regression* (LR) dan *Artificial Neural Network* (ANN). Keduanya pendekatan tersebut bersifat objektif dalam penentuan bobot dimana LR menentukan bobot berdasarkan analisis regresi antara variabel dependen dan independen sedangkan ANN menentukan bobot selain berdasarkan analisis regresi juga mempertimbangkan sedikit asumsi statistik sehingga mampu memodelkan variabel yang memiliki hubungan non-linier (Mustafa *et al*, 2018; Xu *et al*, 2019).

Kajian yang menggunakan CA untuk memprediksi perubahan penggunaan lahan sudah banyak dilakukan. Tetapi kajian yang memfokuskan pada perbandingan pendekatan dalam membangun model probabilitas transisi masih cukup jarang dilakukan. Penelitian sejenis pernah dilakukan oleh Tajbakhsh *et al* (2018), (Xu *et al*, 2019) dan Ridwan dkk (2017). Perbedaannya adalah lokasi penelitian adalah Kota Pontianak dan penelitian ini berfokus pada lahan terbangun.

B. METODE PENELITIAN

Lokasi studi dalam penelitian ini adalah Kota Pontianak dan obyek penelitian ini adalah lahan terbangun di Kota Pontianak (Gambar 1). Beberapa data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain citra satelit Landsat 5 perekaman 2007, citra satelit Landsat 8 perekaman 30 Maret 2014 dan 12 Maret 2019 yang diunduh dari *earthexplorer.usgs.gov*. Selain itu beberapa data sekunder yang digunakan adalah peta dalam format vector (.shp) seperti jaringan jalan, batas administrasi dan sungai dari Bappeda Kota Pontianak.



Gambar 1. Lokasi studi (A) Indonesia (B) Kota Pontianak
Sumber: Hasil analisis, 2019

Berdasarkan data-data tersebut, metodologi dalam penelitian ini meliputi interpretasi citra dan memodelkan perkembangan lahan terbangun menggunakan CA. Tahapan penelitian yang terdiri dari pengolahan dan analisis data adalah sebagai berikut.

1. Pembuatan Peta Lahan Terbangun

Lahan terbangun dalam penelitian adalah penutup lahan berupa bangunan yang mana permukiman, bangunan industri, kantor dan sarana prasarana akan masuk kedalam klasifikasi ini. Pembuatan peta lahan terbangun dilakukan dengan interpretasi citra satelit, dimana proses interpretasi terbagi menjadi interpretasi visual dan digital. Interpretasi visual adalah proses identifikasi obyek secara manual dengan kunci interpretasi berupa warna (bayangan, warna, rona, tekstur) dan elemen struktural seperti ukuran, pola, konfigurasi, dan asosiasi (Campbell, 2002). Sedangkan interpretasi digital adalah proses identifikasi obyek menggunakan komputer yang mana memiliki banyak pendekatan metodenya seperti klasifikasi multispectral yang berbasis warna piksel maupun klasifikasi berbasis obyek yang memadukan spektral dan asosiasi piksel.

Interpretasi visual memiliki akurasi yang lebih baik dari interpretasi digital. Interpretasi visual membedakan obyek di citra berdasarkan penilaian manusia sehingga lebih baik dalam menafsirkan obyek yang kompleks dibandingkan interpretasi digital, walaupun interpretasi digital memiliki kelebihan yaitu pada kemampuan pemrosesan yang baik dari segi waktu (Lang *et al*, 2009). Sehingga Langanke *et al*. (2004) menyarankan untuk mensinergikan kemampuan otak manusia dalam dengan efektivitas pemrosesan citra secara digital (Lang *et al*, 2009). Lebih khusus lagi, ini berarti menggabungkan interpretasi visual dengan interpretasi digital yang mana penggabungan kedua teknik ini disebut interpretasi hibrida.

Proses interpretasi hibrida yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi antara interpretasi visual dengan interpretasi digital berupa klasifikasi multispektral. Klasifikasi multispektral yang dipilih adalah *supervised classification* yang mana spektral akan terklasifikasi oleh komputer berdasarkan sampel piksel (*training*) yang kita pilih. Selanjutnya, proses interpretasi visual dilakukan untuk memisahkan obyek yang memiliki spektral yang sama seperti lahan terbangun dengan lahan terbuka. Teknik interpretasi hibrida ini dapat meningkatkan akurasi hasil interpretasi dari *supervised classification* serta mengakomodir kelas penggunaan lahan dengan *single* dan *multi* parameter (Haag & Haglund, 2002).

2. Pembuatan Peta Faktor Pendorong Pertumbuhan Lahan Terbangun

Faktor pendorong adalah variabel dalam membangun model probabilitas transisi. Dalam penelitian ini faktor pendorong yang digunakan adalah faktor-faktor eksisting yang akan menyebabkan pertumbuhan lahan terbangun. Setiap wilayah memiliki karakteristik fisik dan sosial yang berbeda sehingga tentu faktor pendorong dan penarik akan berbeda-beda. Berdasarkan Nurhidayati *et al* (2017), jarak dari permukiman eksisting dan jarak dari jalan kolektor adalah faktor yang paling berpengaruh dalam pertumbuhan permukiman di Kecamatan Pontianak Timur. Lain pula dengan Kota Banda Aceh yang mana faktor paling berpengaruhnya adalah jarak dari jalan (Achmad *et al*, 2015), sedangkan pantai utara Provinsi Jawa Barat faktor yang paling berpengaruh adalah jarak dari CBD (Ainiyah *et al*, 2016).

Oleh karena itu dalam penelitian ini faktor pendorong yang digunakan antara lain jarak jalan utama, jarak jalan, jarak terhadap pusat kegiatan dan jarak

terhadap lahan terbangun eksisting. Faktor-faktor tersebut akan disajikan dalam format raster dengan ukuran piksel 30m sesuai dengan peta lahan terbangun.

3. Prediksi Perkembangan Lahan Terbangun Menggunakan CA

Proses prediksi perkembangan lahan terbangun menggunakan analisis CA. Analisis tersebut dilakukan dengan plug-in MOLUSCE dari *software* Quantum GIS. Beberapa tahapan proses prediksi menggunakan MOLUSCE adalah input data berupa data penggunaan lahan di tahun awal (*early*) dan tahun kedua (*later*) serta beberapa faktor pendorong. Selanjutnya adalah menghitung luas perubahan dan membangun model probabilitas transisi. Model probabilitas transisi dibangun menggunakan 2 pendekatan yaitu ANN dan LR. Kedua model probabilitas transisi tersebut kemudian dilanjutkan sebagai dasar untuk memprediksi perkembangan lahan terbangun tahun 2019.

4. Uji Akurasi Model

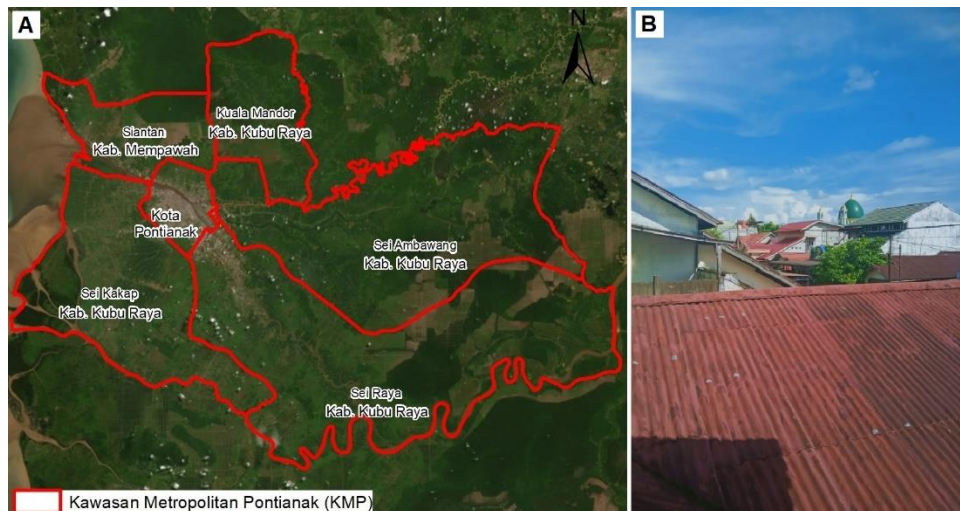
Tahapan terakhir adalah menguji akurasi perkembangan lahan terbangun tahun 2019 yang dibangun dari pendekatan ANN dengan LR. Proses uji akurasi adalah dengan membandingkan dengan peta lahan terbangun tahun 2019 hasil interpretasi. Derajat akurasi diketahui melalui perhitungan kappa, dimana jika nilai kappa mendekati 100 maka semakin tinggi tingkat akurasinya.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

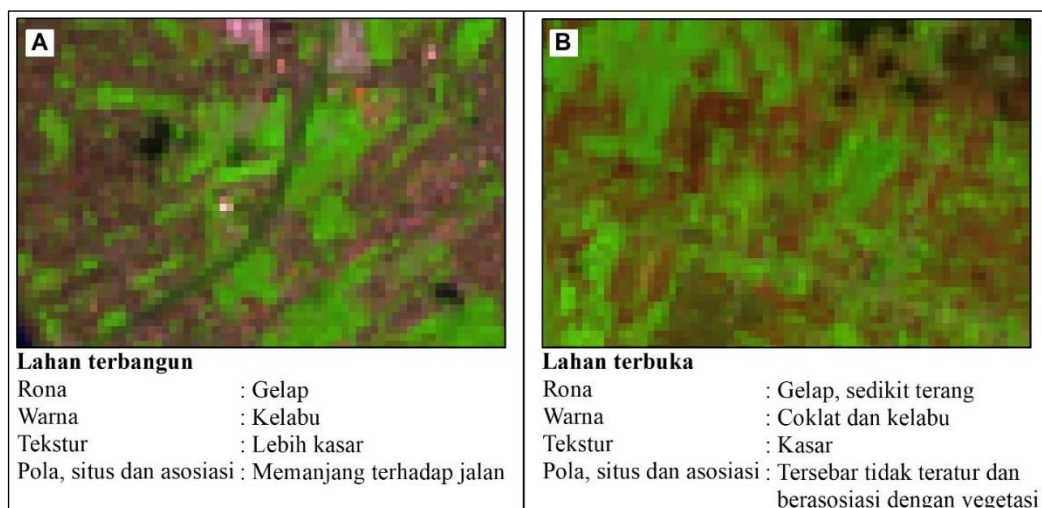
1. Hasil Pemetaan Lahan Terbangun

Kota Pontianak adalah ibu kota Provinsi Kalimantan Barat. Kota seluas 107,8 Km² ini secara geografis merupakan wilayah dengan relief yang datar. Berdasarkan informasi dari Dinas Pangan, Pertanian dan Perikanan Kota Pontianak, luasan lahan gambut di Kota Pontianak sekitar 51,4% dari luasan wilayah (Sampurno *et al*, 2018). Berdasarkan fungsinya, Kota Pontianak merupakan bagian dari Kawasan Metropolitan Pontianak (KMP). KMP merupakan wilayah yang memiliki fungsi sebagai Pusat Kegiatan Nasional di Provinsi Kalimantan Barat yang meliputi Kota Pontianak, Kecamatan Siantan di Kabupaten Mempawah, Kecamatan Sei Kakap, Kecamatan Sei Raya, Kecamatan Sei Ambawang dan Kecamatan Kuala Mandor di Kabupaten Kubu Raya (Pemerintah Provinsi Kalimantan Barat, 2014).

Kenampakan fisik perkotaan atau penggunaan lahan terbangun pada KMP memusat di Kota Pontianak, hal ini mengingat Kota Pontianak merupakan kota hirarki I dalam KMP. Kenampakan fisik kekotaan ini sangat kontras dibandingkan wilayah KMP di Kabupaten Mempawah dan Kabupaten Kubu Raya yang masih didominasi lahan yang masih kosong dari bangunan (gambar 2a). Karakteristik lahan terbangun di Kota Pontianak adalah material atap pada bangunannya yang didominasi oleh material atap seng (gambar 2b). Berdasarkan Khayan *et al*, (2003), hampir 90% bangunan rumah di Kota Pontianak menggunakan material atap berupa seng.



Pemetaan penggunaan lahan menggunakan citra satelit resolusi menengah merupakan suatu tantangan mengingat terdapat kemiripan warna beberapa obyek seperti lahan terbangun dengan lahan terbuka. Bahkan menggunakan citra dengan sensor *hyperspectral* seperti Szabo *et al* (2014) dan Kamal & Arjasakusuma (2010) pun juga akan memiliki kesalahan dalam mengidentifikasi obyek atap pada lahan terbangun. Beberapa faktor seperti bahan material atap yang berbeda seperti genteng, seng dan asbes serta faktor umur atap yang akan menunjukkan warna yang berbeda karena proses pelapukan dan radiasi UV (Szabo *et al*, 2014).



Penggunaan klasifikasi multispektral berupa *supervised classification* memiliki keterbatasan dalam membedakan obyek lahan terbangun dan lahan

terbuka. Hal ini mengingat kedua obyek tersebut memiliki warna yang hamper sama yaitu coklat dan coklat kelabu. Sehingga sebaiknya setelah proses klasifikasi selesai, dilanjutkan dengan proses pemilihan obyek melalui interpretasi visual. Obyek lahan terbangun dan lahan terbuka dapat dibedakan melalui interpretasi visual dengan kunci interpretasi berupa warna atau rona, tekstur, pola, situs dan asosiasi seperti penelitian Kosasih *et al*, (2019). Lahan terbangun memiliki tesktur yang lebih kasar, serta berlokasi (situs) didekat jalan datau sungai, polanya juga memanjang terhadap jalan dan berasosiasi dengan jalan (gambar 3).

Kombinasi antara interpretasi otomatis (klasifikasi multispektral) dan interpretasi visual ini disebut dengan istilah interpretasi hibrida. Berdasarkan hasil interpretasi citra (tabel 1) luasan lahan terbangun di Kota Potianak terus bertambah. Pada tahun 2007 total luasan lahan terbangun sekitar 3023,06 Ha atau sekitar 28% dari luasan Kota Pontianak, lalu pada tahun 2014 menjadi 4634,80 Ha atau 43% dan pada tahun 2019 menjadi 5102,08 Ha atau 47% dari luasan Kota Pontianak. Pertumbuhan lahan terbangun di Kota Pontianak dari tahun 2007 ke tahun 2019 adalah sekitar 5,7% per tahun.

Tabel 1. Luasan lahan terbangun hasil interpretasi citra

Kecamatan	Luasan (ha)	Luasan lahan terbangun (Ha)		
		2007	2014	2019
Pontianak Barat	1466,15	614,24	861,89	905,65
Pontianak Kota	1339,72	621,83	912,59	955,50
Pontianak Selatan	1607,30	700,49	977,61	1025,43
Pontianak Tenggara	1423,73	256,34	503,11	578,79
Pontianak Timur	1029,61	325,37	569,32	638,11
Pontianak Utara	3901,77	504,79	810,29	998,58
Total	10768,29	3023,06	4634,80	5102,08

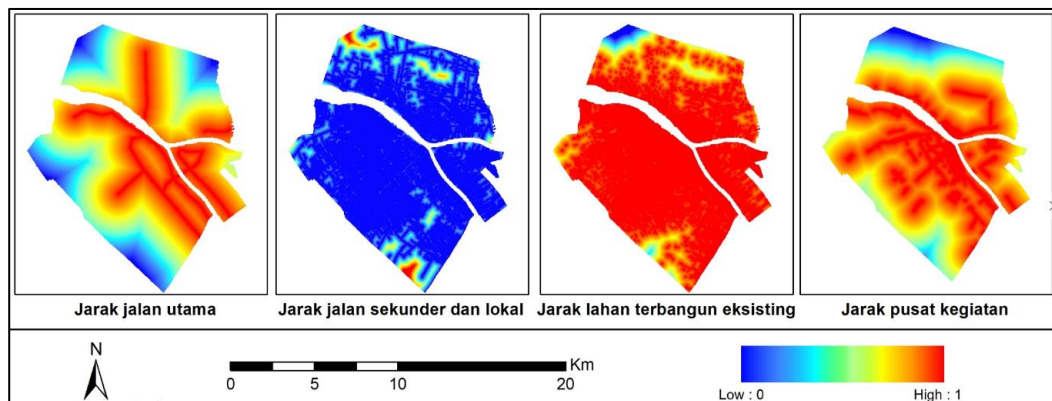
Sumber: hasil analisis, 2019

Hasil interpretasi sangat dipengaruhi oleh resolusi spasial citra. Semakin kecil resolusi spasial citra satelit yang digunakan maka semakin besar potensi piksel campuran. Keberadaan piksel campuran membuat proses membedakan obyek lahan terbangun dan lahan terbuka menjadi lebih sulit. Secara umum akurasi hasil interpretasi lahan terbangun memiliki akurasi yang baik. Faktor yang utama adalah penggunaan atap seng pada bangunan di lokasi kajian. Atap seng memiliki pola pantulan spektral endmember yang berbeda dengan lahan terbuka (*bare soil*), berbeda dengan atap seng yang memiliki pola pantulan *spectral end member* yang cenderung sama dengan lahan terbuka (Kamal & Arjasakusuma, 2010).

2. Pemodelan Prediksi Perkembangan Lahan Terbangun Menggunakan CA

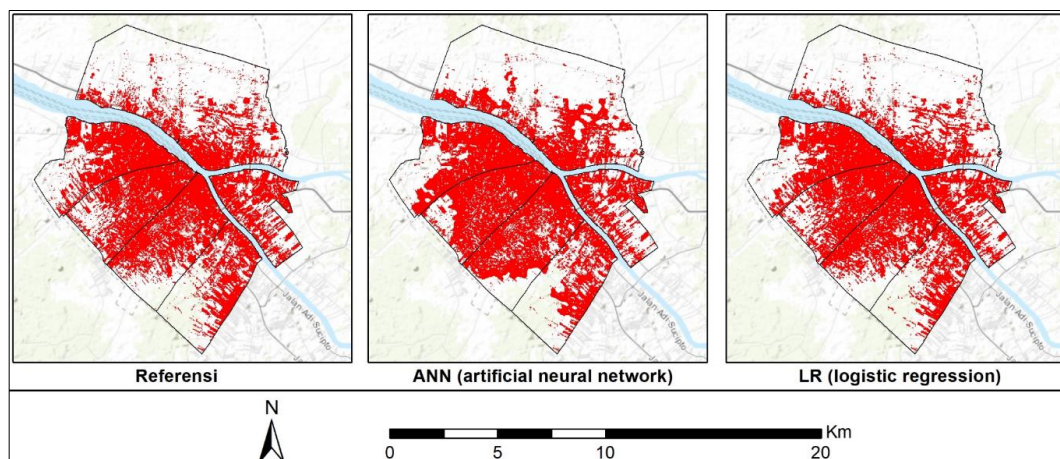
Prediksi perkembangan lahan terbangun mempunyai 2 variabel, yaitu variabel penggunaan lahan terbangun dan variabel faktor perkembangan lahan terbangun. Variabel penggunaan lahan terbangun terdiri dari penggunaan lahan terbangun ditahun awal yaitu tahun 2007 dan tahun akhir yaitu tahun 2014. Sedangkan variabel faktor lahan terbangun terdiri dari beberapa indikator yaitu jarak jalan

utama, jarak jalan sekunder dan lokal, jarak lahan terbangun eksisting dan jarak pusat kegiatan (Gambar 4).



Gambar 4. Indikator faktor perkembangan lahan terbangun
Sumber: hasil analisis, 2019

Seluruh indikator disajikan dalam format raster dan nilai pikselnya dinormalisasi. Data raster yang telah dinormalisasi akan berubah menjadi biner dengan rentang 0 sampai 1. Proses ini juga disebut sebagai *fuzzy* yang mana akan mengurangi generalisasi yang terlalu berlebihan jika disajikan dalam bentuk klasifikasi yang tegas. Proses ini juga digunakan oleh Liu (2012) pada setiap indikator faktor perubahan lahan terbangun pada CA.



Gambar 5. Lahan terbangun dari hasil interpretasi (referensi)
dan prediksi menggunakan ANN dan LR
Sumber: hasil analisis, 2019

Indikator faktor perkembangan lahan terbangun berfungsi untuk membuat model probabilitas transisi yang merupakan pembangun model prediksi penggunaan lahan lahan terbangun. Model prediksi penggunaan lahan terbangun dibangun menggunakan model probabilitas transisi dari ANN dan LR, yang kemudian dibandingkan menggunakan referensi yaitu peta lahan terbangun hasil interpretasi (gambar 5).

Berdasarkan pengujian akurasi hasil prediksi lahan terbangun, diketahui bahwa model prediksi penggunaan lahan terbangun yang dibuat dari LR memiliki persentase kebenaran yang lebih tinggi yaitu nilai kappa sebesar 94,04% dibandingkan ANN dengan persentase kebenaran sebesar 91,46%. Selain itu perbandingan luasan hasil prediksi dengan hasil interpretasi menunjukkan bahwa model yang dibangun dari LR memiliki RMSE terkecil yaitu sebesar 47,37 Ha (tabel 2). Model prediksi dari ANN terkesan overestimate dibandingkan model prediksi dari LR dalam memprediksi pertumbuhan spasial lahan terbangun di Kota Pontianak.

Tabel 2. Perbandingan luasan hasil interpretasi (referensi) dengan hasil prediksi dari CA

Kecamatan	Kelas	Luas Referensi (Ha)	ANN		LR	
			Luasan (Ha)	Selisih (Ha)	Luasan (Ha)	Selisih (Ha)
Pontianak Barat	Non lahan terbangun	562,30	530,16	32,14	568,01	-5,71
	Lahan terbangun	899,43	931,57	-32,14	893,72	5,71
Pontianak Kota	Non lahan terbangun	387,20	293,22	93,98	372,52	14,68
	Lahan terbangun	950,95	1044,93	-93,98	965,63	-14,68
Pontianak Selatan	Non lahan terbangun	586,62	500,23	86,39	572,15	14,47
	Lahan terbangun	1018,91	1105,30	-86,39	1033,38	-14,47
Pontianak Tenggara	Non lahan terbangun	850,42	866,99	-16,57	884,92	-34,51
	Lahan terbangun	569,82	553,25	16,57	535,31	34,51
Pontianak Timur	Non lahan terbangun	390,01	445,74	-55,72	427,02	-37,00
	Lahan terbangun	634,13	578,41	55,72	597,13	37,00
Pontianak Utara	Non lahan terbangun	2902,18	2850,93	51,24	3004,38	-102,21
	Lahan terbangun	990,32	1041,56	-51,24	888,11	102,21
				RMSE:		RMSE:
				62,36		47,37

Sumber: hasil analisis, 2019

Prediksi lahan terbangun dari model probabilitas transisi ANN secara umum memiliki akurasi yang kurang baik dibandingkan model probabilitas transisi dari LR. Pendekatan LR lebih akurat sebagai pengklasifikasi daripada ANN (Park *et al*, 2011). Tetapi hasil komparasi dalam penelitian ini berbeda dengan kajian dari Parasdyo & Susilo (2018), Xu et al (2019) dan Ridwan dkk (2017), yang mana model yang dibangun dari ANN cenderung lebih baik ketimbang model yang dibangun dari LR.

Model ANN atau jaringan syaraf tiruan bisa memiliki akurasi yang lebih baik dari LR ketika indikator pendorong pertumbuhan lahan terbangun memiliki hubungan non-linear terhadap pertumbuhan lahan terbangun (Mustafa *et al*, 2018; Xu *et al*, 2019). Selain itu, pendekatan ANN bisa diterapkan pada wilayah yang memiliki data terbatas serta tidak diketahui faktor yang mempengaruhi pertumbuhan lahan terbangunnya (Pijanowski et al, 2009; Xu *et al*, 2019).

Asumsi yang didapat dari hasil penelitian ini adalah LR sesuai digunakan untuk wilayah yang telah berkembang pusat kotanya tetapi masih banyak terdapat lahan kosong yang dapat dikembangkan sebagai lahan terbangun. Kota Pontianak

dinilai sesuai karena masih terdapat lahan kosong apalagi pada wilayah perbatasan KMP diluar Kota Pontianak seperti Kecamatan Siantan di Kabupaten Mempawah dan Kecamatan Sungai Raya di Kabupaten Kubu Raya, sehingga pembangunan perumahan-perumahan bisa menerapkan faktor aksesibilitas terhadap jalan dan fasilitas. Model probabilitas transisi dari pendekatan ANN cenderung sesuai digunakan untuk wilayah yang telah jauh berkembang pusat kotanya serta memiliki keterbatasan lahan kosong seperti Kota Yogyakarta dari kajian Parasdyo & Susilo (2018). Pertumbuhan lahan terbangun mengabaikan faktor jarak terhadap aksesibilitas dan fasilitas mengingat keduanya mempengaruhi harga nilai lahan wilayah tersebut (Pramana, 2017). Wilayah yang telah jauh berkembang seperti kota besar memiliki kecenderungan bertumbuhnya lahan terbangun seperti permukiman di wilayah dengan harga lahan yang rendah seperti Kota Semarang (Pigora & Pigawati, 2014). Sehingga asumsi peneliti, pendekatan ANN bisa diterapkan pada kota besar yang dalam suatu wilayah administrasi memiliki faktor-faktor pendorong lahan terbangun yang berbeda-beda berdasarkan fungsinya yang direpresentasikan oleh bagian wilayah kota (BWK). Penelitian ini masih terdapat banyak keterbatasan sehingga perlu dilakukan pengembangan. Pengembangan dari penelitian ini adalah menggunakan indikator pertumbuhan lahan terbangun yang sesuai dengan kondisi wilayah. Selain itu beberapa hal teknis lain dalam CA yang perlu dibandingkan adalah *neighbourhood* atau ketetanggaan.

D. KESIMPULAN

Penggunaan interpretasi visual dinilai cukup membantu dalam memisahkan obyek lahan terbangun dan lahan terbuka hasil klasifikasi multispektral. Pada citra satelit Landsat 8 komposit 654, lahan terbangun di Kota Pontianak memiliki warna lebih kelabu dengan rona lebih gelap dibandingkan lahan terbuka. Selain itu teksturnya lebih kasar dan memanjang terhadap jalan. Hasil interpretasi citra menunjukkan bahwa luasan lahan terbangun di Kota Pontianak dari tahun 2007 ke tahun 2019 bertambah sekitar 2079, 02 Ha. Model prediksi lahan terbangun dari CA yang terbaik dalam penelitian ini adalah model yang dibangun dari probabilitas transisi dengan metode LR. Model prediksi lahan terbangun dari LR memiliki nilai kappa yang lebih tinggi dan RMSE yang lebih rendah dari model prediksi yang dibangun dari ANN. Asumsi yang didapat dari penelitian ini adalah metode LR dapat digunakan pada wilayah yang telah berkembang pusat kotanya tetapi masih terdapat banyak lahan kosong, sedangkan ANN dapat digunakan pada wilayah yang merupakan kota besar yang memiliki lahan kosong yang tak banyak serta setiap wilayah administrasi kecamatan memiliki fungsi yang berbeda-beda berdasarkan BWK.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, A., Hasyim, S., Dahlan, B.A., Dwira, N., 2015. Modeling of urban growth in tsunami-prone city using logistic regression: Analysis of Banda Aceh, Indonesia. *Applied Geography* 62 (2015) 237-246. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.05.001>
- Ainiyah, N., Deliar, A., Virtriana, R., 2016. The Classical Assumption Test To

- Driving Factor Of Land Cover Change In The Development Region Of Northern Part Of West Java. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XLI-B6, 2016 doi:10.5194/isprsarchives-XLI-B6-205-2016
- Al-sharif, A.A.A., & Pradhan, B., 2013. Monitoring and predicting land use change in Tripoli Metropolitan City using an integrated Markov chain and cellular automata models in GIS. *Arab J Geosci.* doi 10.1007/s12517-013-1119-7
- Campbell, J.B., 2002. *Introduction to remote sensing*. 3rd ed. New York: The Guilford Press.
- Haag, F., Haglund, S., 2002. The Application Of Remote Sensing Techniques To Landscape Level Environmental Research: A Hybrid Approach Combining Visual and Digital Interpretation. *Norsk Geografisk Tidsskrift–Norwegian Journal of Geography*, 56, 265–270.
- Kamal, M., Arjasakusuma, S., 2010. Ekstraksi Informasi Penutup Lahan Menggunakan Spektrometer Lapangan Sebagai Masukan Endmember Pada Data Hiperspektral Resolusi Sedang. *Jurnal Ilmiah Geomatika* Vol. 16 No. 2, Desember 2010
- Khayan., Sudarmadji., Sutomo, A. H., 2003. Hubungan Pengaturan Waktu Penampungan Air Hujan Dengan Penurunan Keracunan Pb Pada Masyarakat Di Kota Pontianak. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 10(1), 33-42.
- Kosasih, D., Saleh, M.B., Prasetyo, L. B., 2019. Interpretasi visual dan digital untuk klasifikasi tutupan lahan di Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 24(2), 101-108.
- Lang, S., Schoepfer, E., Langanke, T., 2009. Combined object-based classification and manual interpretation - Synergies for a quantitative assessment of parcels and biotopes. *Geocarto International* 24(2):99-114. DOI: 10.1080/10106040802121093
- Langanke, T., Demel, W., Lang, S., Kias, U., 2004. Visuelle Interpretation von CIR-Luftbildern im direkten Vergleich mit objekt-basierter Bildanalyse – Showdown im Nationalpark Berchtesgaden. In: *J. Strobl, T. Blaschke, and G. Griesebner, eds. Angewandte Geoinformatik*, Heidelberg: Wichmann, 404–410
- Liu, Y., 2012. Modelling sustainable urban growth in a rapidly urbanising region using a fuzzyconstrained cellular automata approach. *International Journal of Geographical Information Science* 26(1), 151-167
- Mohammadi, M., Sahebgharani, A., Malekipour, E., 2013. Urban Growth Simulation Throuh Cellular Automata (CA), Analytic Hierarchy Process (AHP) and GIS; Case Study of 8th and 12th Municipal Districts of Isfahan. *Geographia Technica*, Vol. 08, No. 2, 2013, pp 57 to 70
- Mosammam, H.M., Nia, J.T., Khani, H., Teymouri, A., Kazemi, M., 2016. Monitoring land use change and measuring urban sprawl based on its spatial forms The case of Qom city. *J. Remote Sensing Space Sci.* DOI 10.1016/j.ejrs.2016.08.002
- Mustafa, A., Rompaey, A.V., Cools, M., Saadi, I., Teller, J., 2018. Addressing the determinants of built-up expansion and densification processes at the

- regional scale. *Urban Study*, 55 (15), 3279–3298. doi:10.1177/0042098017749176.
- Nouri, J., Gharagozlou, A., Arjmandi, Reza. Faryadi, Shahrzad. Adl, Mahsa. 2014. *Predicting Urban Land Use Changes Using a CA–Markov Model*. Arab J Sci Eng. DOI 10.1007/s13369-014-1119-2
- Nurhidayati, E., Buchori, I., Mussadun. Fariz, T.R., 2017. Cellular Automata Modelling in Predicting the Development of Settlement Areas, A Case Study in The Eastern District of Pontianak Waterfront City. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 79 (2017) 012010. doi :10.1088/1755-1315/79/1/012010
- Park, S., Jeon, S., Kim, S., Choi, C., 2011. Prediction and Comparison of Urban Growth By Land Suitability Index Mapping Using GIS and RS in South Korea. *Landscape and urban planning*, 99(2), 104-114.
- Parasdyo, M.M., Susilo, B., 2016. Komparasi Akurasi Model Cellular Automata Untuk Simulasi Perkembangan Lahan Terbangun Dari Berbagai Variasi Matriks Probabilitas Transisi Kasus: Bagian Timur Kota Yogyakarta. *Jurnal Bumi Indonesia*, Vol 5, No 4, 2016.
- Pemerintah Provinsi Kalbar., 2014. *Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Barat Nomor 10 Tahun 2014 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2014 – 2034*. Pontianak: Sekretariat Daerah Provinsi Kalimantan Barat
- Pidora, D., Pigawati, B., 2014. Keterkaitan Perkembangan Permukiman dan Perubahan Harga Lahan di Kawasan Tembalang. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 2(1), 1-10.
- Pijanowski, B.C., Tayebi, A., Delavar, M. R., Yazdanpanah, M. J., 2009. Urban expansion simulation using geospatial information system and artificial neural networks. *International Journal of Environmental Research*, 3 (4), 493–502
- Pramana, A.Y.E., 2017. Analisis Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Nilai Lahan di Kawasan Perkotaan Yogyakarta Studi Kasus Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *ReTII*.
- Ridwan, F. Ardiansyah, M., Gandasmita, K., 2017. Pemodelan Perubahan Penutup/Penggunaan Lahan Dengan Pendekatan Artificial Neural Network dan Logistic Regression (Studi Kasus: DAS Citarum, Jawa Barat). *Buletin Tanah dan Lahan*, 1 (1) Januari 2017: 30-36
- Sampurno, J., Muid, A., Zulfian., Latief, F.D.E., 2018. Characterization the geometry of the peat soil of Pontianak using fractal method. *OP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1040 (2018) 012044 doi :10.1088/1742-6596/1040/1/012044
- Susilo, B., 2011. Pemodelan Spasial Probabilistik Integrasi Markov Chain dan Cellular Automata Untuk Kajian Perubahan Penggunaan Lahan Skala Regional Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Gea*, Vol. 11, No. 2, Oktober 2011
- Szabó, S., Burai, P., Kovács, Z., Szabó, G., Kerényi, A., Fazekas, I., et. al. (2014). Testing Algorithms For The Identification Of Asbestos Roofing Based On Hyperspectral Data. *Environmental Engineering and Management Journal*

15 (2014), 11, 2875-2880

- Tajbakhsh, S.M. Memarian, H. Moradim K. Afshar, A.H. Aghakhani. 2018. Performance comparison of land change modeling techniques for land use projection of arid watersheds. *Global J. Environ. Sci. Manage.*,4(3): 263-280, Summer 2018. DOI: 10.22034/gjesm.2018.03.002
- Xu, T., Gao, J., Coco, G., 2019. Simulation of urban expansion via integrating artificial neural network with Markov chain – cellular automata. *International Journal of Geographical Information Science*. DOI: 10.1080/13658816.2019.1600701

HOUSING SATISFACTION INDICATORS IN INDONESIA, ANALYSIS OF SPTK 2017

Fahrizal¹, Ni Made Sukartini²

¹ Magister of Economics, Faculty of Economics, Airlangga University

² Department of Economics, Faculty of Economics and Business, Airlangga University

¹ Email: usurizal@gmail.com

Diterima (received): 13 September 2019 Disetujui (accepted): 28 Desember 2019

ABSTRACT

The issue of housing regarding livable homes is one indicator in the 11th Sustainable Development Goals (SDGs). At present, the limitations of the unliveable houses database and the lack of information regarding the housing satisfaction determinants cause housing problem in Indonesia. The studies of housing satisfaction determinant are still rarely found in Indonesia. Therefore, this study aims to obtain individual satisfaction indicators of the house's quality. This study uses the latest housing satisfaction microdata of Survei Pengukuran Tingkat Kebahagiaan (SPTK) 2017. The data is analysed with a logit model to obtain determinants of housing satisfaction. Estimation results show that women tend to feel more satisfied than men. Likewise, someone who lives in an urban tends to be more confident than someone who lives in a rural. Risen satisfaction of housing conditions is directly proportional to growing age, increased education and income. Homeownership status, livable homes, area of the house, as well as mastery of life support facilities such as vehicles, computer electronics, audio or visual electronics, and electronic communication devices increase the chances of housing satisfaction. Besides, we found different results related to marriage. Supplementing life support tools in analysis build marriage shifts insignificant.

Keywords: housing satisfaction, subjective well-being, logit

A. INTRODUCTION

People must satisfy their basic needs, such as a house. Fulfilling housing need provides more extensive satisfaction experience compared to achieving food and clothing. Sastra and Marlina (2013) said that the house protects its inhabitants from natural and animal disturbance. The house's function is as a survival guarantee resting place. Also, the house is a safe place to protect wealth and provide safety for whatever is in it. As said by Maslow (1943) in human need theory, the most basic needs must be met or fulfilled first before meeting the requirements that are one level above it.

The basic need for housing is not only in the building's mastery/ownership but also in the building's quality that is livable. According to Law Number 1 of 2011, housing needs of Indonesia society are sufficient for building's property and building's physical quality. The house physical condition is the quality of major components such as roofs, walls and floors. The quality of livable buildings must be able to guarantee the safety, health, and sustainability of the lives of its inhabitants.

The issue of housing regarding livable homes is a severe concern for Indonesia. The government must address it immediately. The household proportions that have access to decent and affordable housing is one indicator in the 11th Sustainable Development Goals (SDGs). The percentage of households occupying unliveable homes in 2017 was 4.93 per cent and 4.30 per cent in 2018 (BPS, 2018). There is a decrease in rate, but the value is not too significant. The limitations of the unlivable homes database cause an insignificant decrease in proportion. The limited database generates the implementation of government programs that are not on target, budget, and time (BPSDM-PUPR, 2016).

In addition to the limited housing databases problem, factors information that affect housing satisfaction is also critical for successful government programs. Housing satisfaction determinant data also increases individual life satisfaction (Clapham, 2010). Research in Korea found that homeownership status and house's area influence housing satisfaction (Rudolf and Potter, 2015). Then, Zhang et al. (2018) found that individual characteristics and homeownership status significantly influence Chinese housing satisfaction in urban areas. Housing satisfaction determinant studies are still rarely seen in Indonesia. So far, house satisfaction studies in Indonesia have only been carried out in specific environments, such as housing complexes. Rahman and Rahdriawan (2017) found that housing services (the garbage disposal and environmental cleanliness) significantly influence housing satisfaction in Grand Tembalang Regency Semarang. Because of the importance of housing satisfaction determinants and the lack of housing satisfaction research in Indonesia, the housing satisfaction study is fascinating to study.

Similar to previous research, this study aims to obtain individual satisfaction indicators of the house quality. The difference lies in the research's object, which is individuals as Indonesian society. The novelty in this study includes new independent variables in the form of livable houses characteristic, which is the 11th SDGs indicator, and life support facilities. The added values of this study are the use of the latest data and the first individual satisfaction determinant study of housing quality in Indonesia.

B. LITERATURE REVIEW

Now, happiness studies steal world attention, especially in economic. Economists are aware that Gross Domestic Product (GDP) have various weaknesses. Some of GDP weaknesses are (1) it focuses only on market prices, (2) it does not count non-legal transactions, i.e. gambling and prostitution, and (3) it disregards environmental conditions (Piekalkiewicz, 2017). The weaknesses of GDP make the world think that there is another measure of well-being besides matter, specifically happiness or subjective well-being.

Easterlin's research (1974) pioneered the background of the happiness study. Easterlin researches the relationship of income and happiness in three different conditions, i.e. a country at a time, several countries at a time, and a country in different periods. His research shows that the influences of income on happiness in these conditions are different. He concluded that the relationship was so diminutive. It could even be said non-existent. The results of these studies became known as Easterlin Paradox (Easterlin, McVey, Switek, Sawangfa, and Zweig, 2010).

Subjective well-being is a way for people to evaluate their life cognitively and affectively (Diener and Tay, 2015). Cognitive evaluation relates to the way assesses satisfaction with their life as a whole or specific life aspect. In contrast, affective evaluation places more emphasis on pleasant and unpleasant emotions as a reaction to events in their life.

Related to housing satisfaction studies, the concept of measuring housing satisfaction can refer to the idea of measuring happiness (Zhang et al., 2018). Even though the definition of housing satisfaction and happiness in psychology is different, the way of measuring both has the same concept. Housing satisfaction only covers the housing aspect. It is also part of happiness or subjective well-being. However, the idea of measuring housing satisfaction and happiness is the same. Namely, the response given by each individual varies depending on their perceptions. Accordingly, housing satisfaction measurement can refer to subjective well-being measures. Housing satisfaction is satisfaction or dissatisfaction feeling as a reaction to the housing need achievement (Mohit and Azim, 2012). The definition is the same as fulfilling the housing need. Housing corporations usually use it as a measure of successful projects.

In general, many studies use personal attributes as independent variables that influence home satisfaction. This study uses individual characteristics such as gender, age, marital status, urban or rural areas, education, and income. Huang, Du, and Yu (2015) proved that women opportunity in China to provide a satisfying house condition assessment is more leading than men. A study in Malaysia found that age has a negative correlation with the house satisfaction level (Mohit, Ibrahim, and Rashid, 2010). In contrast, another study found that it positively correlates with housing satisfaction (Lu, 2002; Varady, Walker, and Wang, 2001).

Marriage provides an opportunity for Chinese house satisfaction higher than else (Lu, 2002). Research in Korea shown that living in urban areas has a higher chance of feeling satisfied than living in rural areas (Hwang, Choi, and Park, 2014). Education provides positive satisfaction in urban China (Ren and Folmer, 2017) but not in Ghana (Baiden, Arku, Luginaah, and Asiedu, 2011). Another study conducted by Hu (2013) found that income has a positive effect on housing satisfaction. In addition to individual characteristics, this study also included house characteristic variables in the form of homeownership status, house areas, livable house, and life support facilities. In term of homeownership status, a respondent is said to have a house if one of the household members is the owner of the house occupied (BPS, 2017). For this study, we use floor areas to predict house areas. Research conducted by Huang et al. (2015), Rudolf and Potter (2015) and Zhang et al. (2018) proved that homeownership and house areas have a strong positive impact on housing satisfaction. Meanwhile, both variables livable houses and life support facilities are discussed in the next section. It is caused by they are new variables that differentiate them from previous studies.

Law Number 1 of 2011 states a house has functioned as a habitable residence. Besides, one of the 11th Sustainable Development Goals (SDGs) indicators are the household proportions that have access to decent and affordable housing (BPS, 2018). Awareness of livable house quality is essential to make a better community life quality and the success of Indonesia's development program. Both are the

reason for the inclusion of habitable housing conditions as independent variables in the housing satisfaction model. The definition of a livable house in this study refers to national and global definitions (BPS, 2018). It is a house with a per capita house area at least 7.2 m². Its floor quality is better than soil/bamboo. Its wall quality is better than bamboo. Its roof quality is better than palm fibre/sago palm. Its toilet facilities are own, shared, or the public.

In addition to adding the variable livable homes, this study also includes ownership or control of the life support assets variables such as vehicles, electronic devices, and communication tools. These assets facilitate a person in carrying out daily activities. The convenience makes comfort and happiness. Therefore, control of these assets will impact housing satisfaction.

Previous housing satisfaction research was almost entirely carried out in the Asian region. So, previous research becomes a reference for the predictions. Based on its results, we propose the hypotheses for this study. The first hypothesis is that most of the individual characteristics positively associated with housing satisfaction except gender. These characteristics are age, marital status, classification of residential areas, last completed education group, and personal income group. The second hypothesis is that all of the housing characteristics are positively associated with housing satisfaction. Those characteristics are the status of homeownership, the livable house, the house area, the mastery of life support facilities such as the vehicle, the electronic computer equipment, the audio/visual electronic device, and the electronic communication device.

C. METHOD

The data used in this study are the latest housing satisfaction microdata. It is from the results of "Survei Pengukuran Tingkat Kebahagiaan" or SPTK in 2017. The Central Statistics Agency or BPS collected the data through face-to-face interviews. It is an official institution owned by the Indonesian government. The happiness survey or SPTK is a subjective well-being study. Respondents were asked to evaluate every happiness aspect/indicator over the objective situation of the house occupied (BPS, 2017).

The study object was households. The survey's respondents were head of household or their partner. The SPTK 2017 data includes 75,000 household samples in 487 districts/cities in 34 provinces throughout Indonesia. Total of survey objects that were successfully enumerated is 72,317 households. It shows a high survey response rate, 96.42 per cent.

The housing satisfaction value in SPTK 2017 takes the form 0-10 scale. The score given by the respondent is a subjective assessment of the actual condition (BPS, 2017). Based on catalogue guidelines, scores 0-5 represent disappointment feelings and score 5-10 express satisfaction feelings. A zero-rating represents the most considerable dissatisfaction, while a ten-rating represents the highest satisfaction. For ease of analysis, we convert the housing satisfaction value into two values: satisfied feeling and dissatisfied feeling. The satisfaction value is one, while the dissatisfaction value is zero. We exclude the data of respondent that gave a five score from the analysis. It happens because a five score represents satisfaction and dissatisfaction. Likewise, respondents who gave the answers "others", we also

exclude the respondent's data in the analysis. The answer "other" has many perceptions. Finally, the number of respondents used in this study was 64,874.

This study is quantitative research. The descriptive and inferential analysis is used to describe the situation and summarise the results of the housing data analysed. We analyse data using a logit model. It obtains housing satisfaction determinants. Logit analysis is more chosen than the Ordinary Least Square (OLS) regression because the value of the dependent variable is on a nominal scale. The limitation of this research is that the information generated is only limited to the individual's general description of Indonesian society. The information does not describe the analysis for each particular region/environment formed based on geographic and cultural similarities.

The model presented in this study is the logit regression model, as seen in equation (1). The model uses housing satisfaction as the dependent variable. While the individual characteristic vector, the house characteristic vector, and the media vector as independent variables.

$$L_i = \ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \alpha_{0i} + \beta Indiv_Char_i + \gamma House_Char_i + \delta Media_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

The L_i variable is the log odds ratio of the satisfaction feeling probability upon the dissatisfaction feeling probability of i respondent to the house occupied's condition. It is worth one when the respondent feels satisfied and vice versa, it is worth zero. The $Indiv_Char_i$ is the individual characteristic vector of the i respondent, i.e. age, gender, marital status, location, education level, and income level. Age is a ratio variable, while gender, marital status, and location are nominal variables. The other variables, both education level and income level, are ordinal. The $House_Char_i$ is the vector of house characteristic of the i respondent, i.e. homeownership, house area, and livable house. While both variables, homeownership and livable house, are nominal, house area is ratio variable. The $Media_i$ is the vector of ownership/control life-supporting facilities of the i respondent, i.e. vehicle, computer, TV/radio, and communication device. All of the variables in $Media$ are nominal. The error term of the i respondent's data is denoted by ε_i , which i is an index stating the order of the respondents.

D. RESULTS AND DISCUSSION

This section will review and discuss the estimation results from equation (1). The description of the respondent's data begins this discussion. They are the satisfaction level, individual characteristics, and house occupied's characteristics. A report of the respondent's data is presented simply as in table 1. The next discussion is the estimation results of the data that are shown in Table 2. All tables are in the appendix.

The initial information presented in table 1 is that the number of respondents used in this study was 64,874 individuals. Based on the 2017 SPTK response rate, almost 90 per cent of the data used in this study. The dependent variable used in the model is the house occupied's satisfaction. This variable is an ordinal scale. The data summary shows that the average respondent's housing satisfaction is 0.865,

with a standard deviation of 0.34. This information indicates the data is homogenous, and Eighty-six per cent of respondents said they were satisfied with their house conditions.

Almost all the independent variables are not a ratio, except age. The education level and income level are ordinal, and its code refers to the BPS standard. The summary shows that the average value of education completed by respondents is 4.047, with a standard deviation of 2.072. This information illustrates that the average length education of respondents is nine years (middle school). The data also tells us that the average group income of the respondent per month is 2,175, with a standard deviation of 1.39. This information indicates that the average respondent's revenue is still low, namely 1,000,000 to 2,000,000. Therefore, the respondent's need for a home is more focused on fulfilling a place to live, security, or social need.

The model estimation in this study was carried out in three models. The difference between models lies in the number of independent variables used. The first model only involves individual characteristics as independent variables. The second model uses independent variable such as personal characteristics, homeownership status, floor area, and livable house. The last model is like the second model, but it is added free variables such as a vehicle, computer, TV/radio, and communication device. The estimation results of the three models are presented in Table 2 at columns two, three, and four.

The estimation result of the three models shows that almost all individual characteristics are positively associated with house satisfaction except gender. In marital status, this study has different conclusions that are not following the research of Lu (2002). When life support facilities have not been in the model, marital status has a significant positive effect on housing satisfaction. However, it becomes insignificant after the facilities are in the model. The estimation results show that marriage is no longer a reason for reimbursement of the house when the supporting life facilities have been meeting.

Regarding gender to housing satisfaction, women tend to feel more satisfied than men. Someone who lives in the city tends to be more confident than someone who lives in the village. The reason is the facilities in urban are more be complete than those in rural. This conclusion is as same as the result of Hwang et al. (2014). Both variables, education level and income level, have an intoxicating effect. Higher education will increase the log odds satisfaction ratio by 0.0494 points or the odds ratio for satisfaction increases by 1.05 times. These results follow the result of Ren and Folmer (2017). Likewise, an increase in the income group will increase the log odd satisfaction ratio by 0.1815 points or the odds ratio for satisfaction increases by 1.19 times. This conclusion fits the results of Hu's (2013) research.

Housing characteristics are also an essential factor in shaping housing satisfaction. Homeownership status, livable house, house area, vehicles, computer, TV/radio, and communication devices are positively associated with housing satisfaction. Opportunities for someone's pleasure will increase when someone owns a house and controls a large house. Homeownership and house area will add to the log odd satisfaction ratio of 0.3551 and 0.0028 points or the odds ratio of

satisfaction increases by 1,426 times and 1,003 times. Increased satisfaction also occurs when a person controls a livable home or life support facilities.

E. CONCLUSION

This study was conducted to find the determinants of individual satisfaction with the houses occupied's quality. Estimation results show that women tend to feel more satisfied than men, and someone who lives in an urban tends to be more confident than someone who lives in a rural. Besides, increased home conditions satisfaction is directly proportional to increasing age, increased education and income. The variables such as homeownership, livable homes, house area, vehicle, computer, TV/radio, and communication devices increase the chances of housing satisfaction. Also, we found different results related to marriage. Marriage becomes insignificant after the means of life support are added.

All information obtained is still far from expectations. The information generated is general information that describes Indonesia. Because the individual and environmental characteristics of each province are different, so these study results cannot be used as a reference for housing policies in each area. However, further research can use this study as a reference to analyse the housing satisfaction's determinants in each province or region. We suggest adding the social security condition and the facilities of health, education, and economy to the next research.

REFERENCES

- Baiden, P., Arku, G., Luginaah, I., & Asiedu, A. B. (2011). An assessment of residents' housing satisfaction and coping in Accra, Ghana. *Journal of Public Health, 19*(1), 29–37. <https://doi.org/10.1007/s10389-010-0348-4>
- BPS. (2017). *Pedoman Pencacahan Survei Pengukuran Tingkat Kebahagiaan 2017*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- BPS. (2018). *Indeks Kebahagiaan 2017*. Jakarta: CV. Dharmaputra.
- BPSDM-PUPR. (2016). *Pendataan Rumah Tidak Layak Huni*. Bandung: BPSDM-PUPR.
- Clapham, D. (2010). Happiness, well-being and housing policy. *Policy and Politics, 38*(2), 253–267. <https://doi.org/10.1332/030557310X488457>
- Diener, E., & Tay, L. (2015). Subjective well-being and human welfare around the world as reflected in the Gallup World Poll. *International Journal of Psychology, 50*(2), 135–149. <https://doi.org/10.1002/ijop.12136>
- Easterlin, R. A. (1974). Does Economic Growth Improve the Human Lot? Some Empirical Evidence. In *Nations and Households in Economic Growth* (pp. 89–125). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-205050-3.50008-7>
- Easterlin, R. A., McVey, L. A., Switek, M., Sawangfa, O., & Zweig, J. S. (2010). The happiness-income paradox revisited. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 107*(52), 22463–22468. <https://doi.org/10.1073/pnas.1015962107>
- Hu, F. (2013). Homeownership and subjective well-being in urban China: Does owning a house make you happier? *Social Indicators Research, 110*(3), 951–971. <https://doi.org/10.1007/s11205-011-9967-6>

- Huang, Z., Du, X., & Yu, X. (2015). Homeownership and residential satisfaction: Evidence from Hangzhou, China. *Habitat International*, 49, 74–83. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.05.008>
- Hwang, J. I., Choi, Y. J., & Park, J. W. (2014). A Comparison of Determinants of Housing Satisfaction Between Rural and Urban Areas. *The Korean Journal of Community Living Science*, 25(4), 567–579. <https://doi.org/10.7856/kjcls.2014.25.4.567>
- Lu, M. (2002). Are pastures greener? Residential consequences of migration. *International Journal of Population Geography*, 8(3), 201–216. <https://doi.org/10.1002/ijpg.244>
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396. <https://doi.org/10.1037/h0054346>
- Mohit, M. A., & Azim, M. (2012). Assessment of residential satisfaction with public housing in Hulhumale', Maldives. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 50, 756–770. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.08.078>
- Mohit, M. A., Ibrahim, M., & Rashid, Y. R. (2010). Assessment of residential satisfaction in newly designed public low-cost housing in Kuala Lumpur, Malaysia. *Habitat International*, 34(1), 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2009.04.002>
- Piekalkiewicz, M. (2017). Why do economists study happiness? *The Economic and Labour Relations Review*, 28(3), 361–377. <https://doi.org/10.1177/1035304617717130>
- Rahman, S., & Rahdriawan, M. (2017). Pengaruh kondisi perumahan terhadap kepuasan penghuni di perumahan Grand Tembalang Regency Semarang. *Jurnal Pengembangan Kota*, 5(1), 69–77. <https://doi.org/10.14710/jpk.5.1.69-77>
- Ren, H., & Folmer, H. (2017). Determinants of residential satisfaction in urban China: A multi-group structural equation analysis. *Urban Studies*, 54(6), 1407–1425. <https://doi.org/10.1177/0042098015627112>
- Rudolf, R., & Potter, C. (2015). Housing and happiness : Subjective well-being and residential environment in Korea. *Journal of Korea Planners Association*, 50(7), 55–73. <https://doi.org/10.17208/jkpa.2015.11.50.7.55>
- Sastra M., S., & Marlina, E. (2013). *Perencanaan dan Pengembangan Perumahan: Sebuah Konsep, Pedoman dan Strategi Perencanaan dan Pengembangan Perumahan*. Jogjakarta: Penerbit Andi.
- Varady, D. P., Walker, C. C., & Wang, X. (2001). Voucher recipient achievement of improved housing conditions in the US: Do moving distance and relocation services matter? *Urban Studies*, 38(8), 1273–1304. <https://doi.org/10.1080/00420980124918>
- Zhang, F., Zhang, C., & Hudson, J. (2018). Housing conditions and life satisfaction in urban China. *Cities*, 81, 35–44. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.03.012>

POTENSI PENGEMBANGAN DANAU MAWANG SEBAGAI OBYEK WISATA DI KABUPATEN GOWA

Muhammad Rafdy Adriansyah¹, Shirly Wunas², Baharuddin Hamzah³

¹ Program Studi Teknik Perencanaan Prasarana, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

² Pengembangan Wilayah Kota Universitas Hasanuddin

³ Jurusan Arsitektur Universitas Hasanuddin

¹ Email : rafdyengineer05@gmail.com

Diterima (received): 04 Februari 2020

Disetujui (accepted): 04 April 2020

ABSTRAK

Pengembangan Kawasan Danau Mawang terutama dari sektor infrastrukturnya dan pengelolaannya dibutuhkan agar menjadi lebih representatif dan mempunyai nilai lebih sebagai salah satu obyek daya tarik wisata di Kota Sungguminasa, Kab. Gowa. Penelitian ini bertujuan (1) mengidentifikasi potensi yang terdapat di kawasan danau mawang, (2) menganalisis ketersediaan infrastruktur yang dibutuhkan untuk menunjang kegiatan pariwisata, (3) menjelaskan strategi pengembangan infrastruktur seperti apakah yang dapat diterapkan di kawasan danau mawang. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan menggunakan analisis SWOT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa potensi obyek wisata dan atraksi wisata yang dapat menjadi daya tarik di kawasan Danau Mawang adalah keindahan alam, lingkungan yang masih hijau, terdapat keanekaragaman flora dan faunam, memiliki berbagai jenis ikan air tawar yang dimanfaatkan sebagai wisata memancing, dan terdapat pertanian serta perkebunan yang berpotensi sebagai agrowisata, dan ketersediaan infrastruktur di Kawasan Danau Mawang pada umumnya telah terpenuhi. Adapun arahan pengembangan Danau Mawang, yaitu sebagai kawasan wisata pendidikan berbasis ekowisata yang didukung oleh wisata alam, agrowisata, wisata budaya, wisata memancing dan wisata sejarah.

Kata Kunci : *potensi kawasan, danau, infrastruktur*

A. PENDAHULUAN

Sektor pariwisata telah menjadi primadona dalam usaha peningkatan perekonomian berbagai daerah di Indonesia. Meningkatnya kecenderungan orang untuk bepergian menyebabkan setiap daerah di Indonesia bersaing untuk menawarkan berbagai potensi daerahnya untuk dikelola dan dikunjungi. Sumber dan potensi kepariwisataan Indonesia yang masih belum tergali semua memerlukan perencanaan dan pengembangan yang menyeluruh dan terpadu dengan sektor-sektor pembangunan lainnya (Paddiyatu, 2012).

Oleh karena itu pengelolaan dan memanfaatkan potensi pariwisata yang dimiliki daerah juga dikelola oleh masing-masing daerah. Begitu juga halnya dengan Kabupaten Gowa, dimana Kabupaten Gowa memiliki banyak potensi dan sumber daya alam yang dapat dikembangkan sebagai daya tarik wisata. Salah satunya adalah danau Mawang dengan luas 25 Ha. Danau ini merupakan salah satu asset wisata Kabupaten Gowa yang (mungkin) belum tersentuh secara profesional.

Namun sampai saat ini pengembangan serta pengelolaan Kawasan Danau Mawang belum maksimal. Hal ini dapat dirasakan dari kurangnya fasilitas yang

ada, tidak terawatnya infrastruktur kawasan, tidak adanya sistem pengelolaan kebersihan, serta jalan yang rusak menuju dan di dalam kawasan (Yoeti, 2008).

Oleh karena itu dibutuhkan penanganan dan pengembangan Kawasan Danau Mawang terutama dari sektor infrastrukturnya dan pengelolaannya agar menjadi lebih *representative* dan mempunyai nilai lebih sebagai salah satu obyek daya tarik wisata di Kabupaten Gowa. Untuk menambah nilai Kawasan Danau Mawang agar lebih *representative* dapat diatasi dengan adanya strategi-strategi pengembangan khususnya dalam bidang infrastruktur dan pengelolaan, karena kedua bidang ini merupakan bagian penting dalam pengembangan kawasan. Dengan strategi-strategi tersebut dapat menjadi awal pengembangan kepariwisataan yang berkelanjutan di Kabupaten Gowa.

Keberadaan danau memberikan fungsi dan manfaat yang menguntungkan bagi kehidupan manusia (rumah tangga, industri, dan pertanian), meskipun keberadaan air tawar memiliki proporsi yang sangat kecil dibandingkan dengan keseluruhan air di bumi, namun keberadaannya sangat dibutuhkan untuk kelangsungan hidup manusia (Heri dkk, 2011).

Suatu obyek dan daya tarik wisata (ODTW) dikatakan berhasil bila dapat menarik wisatawan untuk lebih banyak datang, lebih lama tinggal, dan lebih banyak mengeluarkan uang. Untuk itu sewajarnya bila ODTW tersebut berusaha semaksimal mungkin agar tujuan itu tercapai dengan memberikan para wisatawan sesuatu yang dapat dilakukan, dapat dilihat dan dapat dibeli. Ada empat faktor utama yang dapat menentukan keberhasilan tujuan dari suatu ODTW, yaitu atraksi, akomodasi, transportasi, dan fasilitas, yang bilamana diuraikan terbagi dalam 3 (tiga) kelompok sarana wisata (Suwanto & Gamal, 2005).

Berdasarkan hasil penelitian atau studi terdahulu yang relevan dengan fokus penelitian yang mencakup substansi topik kesimpulan dan metode yang digunakan adalah sebagai berikut dengan judul “Strategi Pengembangan Kawasan Wisata Kepulauan Banda”. Tujuan penelitian ini adalah pengembangan pariwisata kepulauan Banda dan menentukan faktor-faktor eksternal yang mendukung dan menghambat pengembangan pariwisata Kepulauan Banda serta menentukan strategi pengembangan kawasan wisata Kepulauan Banda (Unga, 2011). Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi potensi serta kendala yang terdapat di kawasan Danau Mawang saat ini dan menganalisis ketersediaan infrastruktur serta menerapkan strategi pengembangan.

B. METODE PENELITIAN

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mengetahui serta mengidentifikasi potensi serta kendala dan ketersediaan infrastruktur pada Kawasan Danau Mawang sehingga menghasilkan produk akhir berupa arahan pengembangan. Penelitian ini merupakan penelitian survey dan observasi. Penelitian survey adalah penelitian yang dilakukan pada populasi besar maupun kecil, tetapi data yang dipelajari adalah data dari sampel yang diambil dari sampel dan populasi tersebut, sehingga ditemukan kejadian-kejadian relatif, distribusi, dan hubungan-hubungan antar variable sosiologis maupun psikologis (Asrah, 2010). Menurut Rangkuti & Freddy (2006), sesuai dengan permasalahan penelitian yang telah dikemukakan maka

analisis dan teknik analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif dan analisis SWOT:

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Gowa Kecamatan Bontomarannu Kelurahan Mawang dan Kelurahan Romang Lompoa yaitu pada Kawasan Danau Mawang, dilakukan dalam kurun 2 bulan, yakni bulan Oktober sampai dengan November 2015.

2. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah masyarakat di Kelurahan Mawang dan Kelurahan Romang Lompoa serta pengunjung yang datang di Kawasan Danau Mawang. Tujuan diketahuinya ukuran populasi ialah untuk menentukan besarnya ukuran sampel yang diambil dari anggota populasi dan membatasi berlakunya daerah generalisasi.

Dalam penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah nonprobability sampling. Nonprobability sampling adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang/kesempatan sama bagi setiap unsur anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Teknik sampel ini meliputi sampling sistematis, kuota, aksidental, purposive, jenuh dan *snowball*. (Warphani, 2007).

Teknik yang dilakukan dalam pengambilan data potensi objek wisata Danau Mawang dengan menggunakan teknik purposive sampling yaitu pengambilan sampel yang bersifat tidak acak dan dipilih berdasarkan pertimbangan keterkaitan langsung dengan danau, seperti pejabat instansi pemerintah, pengunjung, tokoh masyarakat dan pengelola danau. *Purposive sampling* dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan diataskan strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu. Teknik ini biasanya dilakukan karena beberapa pertimbangan, misalnya alasan keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak mengambil sampel yang besar dan jauh. Penentuan sampel untuk yang tidak diketahui dengan jelas jumlah populasinya atau sama sekali tidak diketahui jumlah populasinya, maka dianjurkan 30 responden.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Potensi Kawasan Danau Mawang

Potensi yang ada di kawasan Danau Mawang sebagai obyek wisata alam bukan hanya potensi alam tetapi juga terdapat potensi budaya yang menjadi daya tarik wisata yang dapat menarik kunjungan wisatawan. Atraksi alam yang direncanakan pada kawasan Danau mawang berupa peningkatan kualitas sumberdaya danau berupa konsep pengerukan lumpur yang menjadikan total luas perairan danau menjadi 93.8 ha. Serta penataan tumbuhan teratai di pinggir danau guna mengembalikan fungsi danau khususnya kualitas sumberdaya air Danau Mawang guna menjadikan panorama alam yang indah. Keanekaragaman flora khususnya tanaman hortikultura di sekitar kawasan tepi danau dapat menjadikan wisata alam sekaligus wisata edukasi. Untuk lebih jelasnya pengklasifikasian jenis wisata yang dikembangkan di Kawasan Danau Mawang nantinya. Konsep perencanaan wisata mancing pada area danau mawang menggambarkan perbaikan serta penataan 4 gazebo serta lapak dengan material kayu yang memiliki jasa pendukung wisata dengan fasilitas penyewaan alat pancing dan perahu yang mendukung aktivitas

memancing. Daya Tarik Wisata yang ada di Kawasan Danau Mawang cukup beragam baik yang berbasis lingkungan maupun yang berbasis aktivitas manusia. Yang dominan ada di Kawasan Danau Mawang adalah Obyek dan Daya Tarik Wisata (ODTW) berbasis lingkungan seperti estetika atau keindahan alam dan lingkungan yang masih hijau.

Tabel 1. Klasifikasi jenis wisata dan atraksi wisata

No.	Jenis Wisata	Atraksi Wisata
1.	Wisata Alam	- Alam Fisik - Keanekaragaman Fauna - Keanekaragaman Flora - Panorama alam
2.	Wisata Budaya	- Ritual <i>songka bala</i> (tolak bala) - Komunitas <i>Jama'ah An-Nashir</i> - Makanan khas Makassar - Tari, nyanyian ataupun tradisi khas suku Makassar
3.	Wisata Sejarah	- Museum Sejarah
4.	Wisata Mancing	- Memancing Ikan
5.	Agrowisata	- Pertanian tradisional - Perkebunan yang khas - Perikanan - Peternakan

Sumber data: kuesioner



Gambar 1. Konsep dan desain perencanaan
Sumber: hasil analisis

2. Ketersediaan Prasarana Penunjang

Keberadaan prasarana penunjang wisata di Kawasan Danau Mawang menjelaskan bahwa untuk prasarana jalan sebanyak 63% responden menilai keberadaannya sangat perlu, disusul jalur pedestrian (pejalan kaki) dinilai sangat perlu oleh 47% responden. Instalasi air bersih dinilai sangat perlu juga

oleh 70%, Instalasi listrik oleh 44% responden juga dinilai sangat perlu, dan terakhir prasarana telekomunikasi sebanyak 50% responden menilai sangat perlu. Dari tanggapan responden diketahui bahwa keberadaan prasarana penunjang wisata sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan para wisatawan pada obyek wisata.

Tabel 2. Keberadaan prasarana penunjang wisata di Kawasan Danau Mawang

No	Prasarana	Sangat perlu	Perlu	Kurang perlu	Tidak perlu	Sangat tidak perlu	Jumlah
1.	Jalan	19 63%	11 37%	-	-	-	30 100%
2.	Jalur Pedestrian (pejalan kaki)	14 47%	10 33%	6 20%	-	-	30 100%
3.	Instalasi Air Bersih	21 70%	8 27	1 3%	-	-	30 100%
4.	Instalasi Listrik	13 44%	10 33%	7 23%	-	-	30 100%
5	Telekomunikasi	15 50%	11 37%	4 13%	-	-	30 100%

Sumber data: hasil analisis

Kebutuhan prasarana penunjang wisata di Kawasan Danau Mawang menjelaskan bahwa 47% responden menilai prasarana jalan perlu perbaikan. Prasarana jalan merupakan penunjang utama dalam kepariwisataan karena menentukan akses suatu lokasi obyek wisata. Jalan yang ada di dalam Kawasan Danau Mawang dengan bahan berupa aspal. Untuk kondisi jalan pada umumnya baik, namun pada titik tertentu terdapat jalan yang tidak rata dan berlubang, hal ini menjadikan jalan tidak dapat difungsikan dengan baik. Selain itu, sebanyak 36% responden juga menginginkan penambahan dan 17% responden menginginkan adanya pengadaan.

Tabel 3 Kebutuhan prasarana penunjang wisata Di Kawasan Danau Mawang

No	Prasarana	Perlu pengadaan	Perlu penambahan	Perlu perbaikan	Jumlah
1.	Jalan	5 17%	11 36%	14 47%	30 100%
2.	Jalur Pedestrian (pejalan kaki)	15 50%	9 30%	6 20%	30 100%
3.	Instalasi Air Bersih	4 13%	5 17%	21 70%	30 100%
4.	Instalasi Listrik	4 13%	16 54%	10 33%	30 100%
5	Telekomunikasi	9 30%	17 57%	4 13%	30 100%

Sumber data: hasil analisis

3. Strategi Pengembangan

Penelitian ini menunjukkan antara faktor internal dan eksternal pembobotan skor dan diagram SWOT yang berbeda pada kuadran IV maka diperoleh ST yaitu Strategi (Strength) dan Ancaman (Threaten) yang memanfaatkan peluang yang ada guna meminimalisir ancaman (Pitana, 2005). Strategi yang memaksimalkan kekuatan dan meminimalkan ancaman adapun usulan Arahkan bagi pemerintah Daerah untuk mengembangkan Kawasan Danau Mawang adalah sebagai berikut:

Berdasarkan hasil analisis dari beberapa aspek dan potensi yang terdapat di Danau Mawang yakni dari aspek alam, aspek sejarah, aspek keunikan lokal serta keragaman flora dan faunanya serta kajian rencana tata ruang yaitu sebagai kawasan pendidikan terpadu Samata-Bontomarannu serta konsep ekowisata yaitu wisata berwawasan pendidikan lingkungan maka danau mawang dalam pengembangannya diarahkan sebagai Kawasan Wisata Pendidikan Berbasis Ekowisata yang didukung oleh wisata alam, agrowisata, wisata budaya, wisata memancing dan wisata sejarah.

Tryasnandi & Agung (2010) dalam mengembangkan suatu kawasan wisata tidak cukup dengan mengklasifikasikan jenis dan atraksi wisatanya saja namun perlu pula dibuat segmen-segmen yang masing-masing mempunyai fungsi tersendiri yang didasarkan pada potensi masing-masing segmen, kriteria penilaian di dalam pembagian lokasi pengembangan yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut Lokasi objek berada serta aksesibilitas terhadap pengembangan lokasi, ketersediaan lahan untuk peruntukan fasilitas penunjang kegiatan wisata, potensi-potensi wisata yang ada, kebutuhan sarana dan prasarana wisatawan, arahan pengembangan Rencana Tata Ruang yang ada, kondisi Fisik wilayah.

Dengan potensi tersebut, maka pengembangan kawasan wisata danau mawang dapat di bagi menjadi tiga zona yaitu Zona I Merupakan segmen yang terletak dibagian barat dengan kondisi eksisting dekat dengan jalan poros, padat akan permukiman, ketersediaan sarana kebanyakan terfokus di daerah ini sehingga untuk pengembangan selanjutnya agak terbatas, terdapat sebuah makam yang dikeramatkan, didominasi oleh kelas kelerengan 0 – 2 %, jenis tanah didominasi tanah alluvial. Zona II merupakan segmen yang terletak pada danau mawang itu sendiri yang merupakan pusat dari kegiatan wisata di kawasan ini. Potensi yang dimiliki oleh tempat ini adalah Memiliki objek danau mawang itu sendiri yang memiliki kondisi hidrologi yang masih alami dan jernih.

Di zona ini hidup beragam jenis spesies fauna dan flora yang menjadi atraksi wisata utama terhadap wisatawan. Zona III segmen ini terletak pada bagian utara dan timur danau mawang dengan kondisi eksisting sebagai berikut: pola penggunaan lahan adalah tanah kosong, persawahan dan perkebunan, didominasi oleh kelerengan 2 – 8 %, jenis tanah didominasi oleh tanah alluvial, memiliki view/pemandangan yang indah, banyaknya lahan kosong yang masih tersedia di tempat ini, banyak terdapat pohon – pohon besar dan vegetasi beragam, ketersediaan sarana masih sangat terbatas, komunitas Jamaah An-nashir bermukim di zona ini.

D. KESIMPULAN

Potensi obyek wisata dan atraksi wisata yang dapat menjadi daya tarik di kawasan Danau Mawang adalah keindahan alam, lingkungan yang masih hijau dan memiliki berbagai jenis ikan air tawar. Ketersediaan infrastruktur di kawasan Danau Mawang pada umumnya adalah Sarana dan prasarana transportasi untuk menuju ke obyek kawasan danau mawang berjarak sekitar 1.5 km dari Kota Sungguminasa sudah ada sarana angkutan umum hingga ke obyek wisata. Dilihat dari beberapa aspek dan potensi wisata maka Arahana pengembangan Danau Mawang yaitu sebagai Kawasan Wisata Pendidikan Berbasis Ekowisata yang didukung oleh wisata alam, agrowisata, wisata budaya, wisata memancing dan wisata sejarah. Diharapkan pemerintah daerah agar dalam penyusunan konsep rencana pengembangan sektor pariwisata hendaknya lebih memperhatikan dan menganalisis potensi sektor pariwisata yang ada agar menghasilkan suatu konsep yang efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrah U. 2010. Potensi Pengembangan Kawasan Atakkae Sebagai Objek Wisata Budaya Di Kabupaten Wajo. (Skripsi). Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Heri dkk. 2011. Strategi Pengembangan Pariwisata Di Kabupaten Pati. (Tesis) Semarang: Universitas Diponegoro.
- Paddiyatu N. 2012. Perencanaan Ekowisata Di Kawasan Danau Mawang Kota Sungguminasa Kabupaten Gowa.
- Pitana dkk. 2005. Sosiologi Pariwisata. Yogyakarta: Andi.
- Rangkuti & Freddy. 2006. Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Suwantoro & Gamal. 2005. Dasar-dasar Pariwisata. Yogyakarta: Universitas Gadjadara.
- Tryasnandi & Agung. 2010. Pengembangan Infrastruktur Kawasan Wisata Pantai Tanjung Pasir Tangerang. Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Unga KLO. 2011. Strategi Pengembangan Kawasan Wisata Kepulauan Banda.
- Warphani dkk. 2007. Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah. Bandung: Institute Teknologi Bandung.
- Yoeti O. 2008. Perencanaan dan Pengembangan Pariwisata. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

PENGARUH KAWASAN PENDIDIKAN TINGGI TERHADAP LALU LINTAS KOTA BANDAR LAMPUNG

Muhammad Zainal Ibad¹, Arci Tamara²

^{1,2} Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Jurusan Teknologi Infrastruktur dan
Kewilayahan, Institut Teknologi Sumatera

¹ Email : zainal.ibad@pwk.itera.ac.id

Diterima (received): 04 Februari 2020

Disetujui (accepted): 01 April 2020

ABSTRAK

Penelitian ini membahas mengenai pengaruh kawasan pendidikan tinggi di Kota Bandar Lampung terhadap lalu lintas di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam. Pengaruh yang dimaksud adalah kontribusi perguruan tinggi terhadap lalu lintas dan faktor-faktor yang mempengaruhi kemacetan di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah kuantitatif dengan menggunakan analisis tingkat pelayanan jalan dan analisis deskriptif. Faktor-faktor kemacetan diambil dari studi terdahulu yaitu angkutan berhenti sembarangan, volume kendaraan yang besar, persimpangan, dan simpangan prioritas. Penelitian ini menghasilkan kontribusi pergerakan perguruan tinggi sebesar 9,81%, lalu lintas Jalan Zainal Abidin Pagar Alam bernilai E, dan faktor-faktor yang mempengaruhi kemacetan adalah volume kendaraan yang besar dan simpangan prioritas. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan, kontribusi kawasan pendidikan tinggi tidak berperan besar, dan yang menyebabkan kemacetan di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam adalah volume kendaraan yang besar dan simpangan prioritas.

Kata Kunci : kawasan pendidikan tinggi, tingkat pelayanan jalan, lalu lintas

A. PENDAHULUAN

Kota Bandar Lampung merupakan Ibu kota dari Provinsi Lampung. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung tahun 2017, Kota Bandar Lampung memiliki jumlah penduduk sebanyak 1.015.910 jiwa (BPS, 2018). Kota Bandar Lampung sebagai Ibu Kota dari Provinsi Lampung merupakan pusat kegiatan ekonomi, kegiatan pemerintahan serta kegiatan pendidikan yang ada. Sebagai pusat pendidikan di Provinsi Lampung, terdapat 25 perguruan tinggi yang berada di Kota Bandar Lampung dan 10 perguruan tinggi berada pada kawasan pendidikan tinggi di Kota Bandar Lampung. Kawasan Pendidikan Tinggi di Kota Bandar Lampung berada dalam Kecamatan Kedaton dan Kecamatan Rajabasa dihubungkan dengan ruas Jalan Zainal Abidin Pagar Alam yang merupakan jalan arteri sekunder (RTRW Prov Lampung, 2010). Dengan adanya kegiatan pendidikan yang begitu besar maka akan menarik bangkitan transportasi yang besar. Dengan kapasitas jalan yang tetap, maka yang terjadi adalah kemacetan, karena Jalan ZA Pagar Alam adalah jalan arteri Kota Bandar Lampung, maka akan sangat menurunkan kinerja transportasi dan kinerja ekonomi kota. Dengan menurunnya kinerja ekonomi kota maka akan membawa pengaruh kepada keberlanjutan suatu kota dan kenyamanan kota untuk ditinggali (*livable city*) (Kusbiantoro, 2017).

Semakin banyak pelajar dan mahasiswa sangat berpengaruh terhadap transportasi (Tamin, 2000). Kecenderungan persaingan yang semakin ketat menyebabkan pendidikan berkelanjutan seperti kursus, pelatihan, pendidikan bergelar paruh waktu menjadi suatu keharusan bagi seseorang yang telah bekerja. Kecenderungan ini menyebabkan terjadi pergerakan tambahan ke pusat kota, tempat biasanya pusat pendidikan tersebut berlokasi. Transportasi merupakan salah satu sistem yang menjadi daya dukung terhadap proses pembangunan suatu kota dan juga merupakan suatu indikator kinerja sistem perkotaan (Aditiawan, 2016). Semakin bertambahnya jumlah penduduk tentu akan beriringan dengan bertambahnya permintaan akan pendidikan. Hal ini berpengaruh pada ruas Jalan Zainal Abidin Pagar Alam dengan fungsi utama sebagai Pusat Pendidikan Tinggi Kota Bandar Lampung.

Banyaknya Perguruan Tinggi di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam tentunya akan menyebabkan pergerakan tambahan dan akan menimbulkan dampak terhadap ruas jalan yang dilewati, salah satunya adalah dampak kemacetan pada jam tertentu. Kemacetan yang terjadi diruas Jalan Zainal Abidin Pagar Alam tentunya akan berpengaruh pada fungsi utamanya sebagai simpul utama transportasi darat dan kawasan Pendidikan (Permenhub No. 14, 2016), (Permenhub No. 98, 2015). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh dari kawasan pendidikan tinggi terhadap lalu lintas dengan melihat kontribusi pergerakan kawasan pendidikan tinggi di kota Bandar Lampung terhadap lalu lintas di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam dan faktor-faktor yang mempengaruhi lalu lintas Jalan Zainal Abidin Pagar Alam, sehingga dapat menjadi salah satu masukan untuk kebijakan transportasi di Kota Bandar Lampung khususnya di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam.

B. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan menggunakan data dari analisis tingkat pelayanan dan analisis deskriptif. Penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivism, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu (Sugiyono, 2009). Analisis tingkat pelayanan didapatkan dengan 2 cara, yaitu berdasarkan derajat kejenuhan dan kecepatan rata-rata kendaraan. Derajat kejenuhan didapatkan dari jumlah volume kendaraan dan kapasitas ruas jalan. Sedangkan untuk kecepatan, diambil beberapa kendaraan dengan menggunakan sampel acak untuk menentukan rata-rata kecepatannya (MKJI, 1997). Hasil volume lalu lintas akan dipergunakan untuk menghitung kontribusi pergerakan perguruan tinggi. Pengambilan data dilakukan ketika perguruan tinggi sedang libur, sehingga akan menghitung asumsi kendaraan ketika masuk perkuliahan dengan acuan dari *Japan International Cooperation Agency* (JICA).

Analisis deskriptif yaitu suatu rumusan masalah yang berkenaan dengan pertanyaan terhadap keberadaan variabel mandiri, baik hanya pada satu variabel atau lebih (Sugiyono, 2007). Pada penelitian ini dilakukan dengan pengamatan video yang diambil menggunakan drone ketika melaksanakan survey volume lalu lintas. Keluaran dari analisis tingkat pelayanan adalah nilai kinerja jaringan Jalan Zainal Abidin Pagar Alam dan kontribusi pergerakan perguruan tinggi. Sedangkan

keluaran dari analisis deskriptif adalah faktor-faktor yang mempengaruhi kemacetan di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam. Faktor yang digunakan berasal dari beberapa literatur. Sehingga dapat diambil kesimpulan faktor yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah volume kendaraan yang besar, simpangan prioritas, persimpangan, dan angkutan kota berhenti sembarangan.

Tabel 1. Sintesa faktor penyebab kemacetan

Faktor	Marwan (2011)	Rozari dan Wibowo (2014)	Setijadji (2006)	Sumadi (2006)
Persimpangan	√	√	√	
Volume kendaraan besar	√	√	√	√
Simpangan prioritas	√	√	√	√
Angkutan kota berhenti sembarangan	√	√		√
Pengguna jalan yang tidak tertib		√		
Kurangnya petugas lalu lintas yang mengatur		√		
Kendaraan parkir dibadan jalan		√	√	
Pejalan kaki				√
Kendaraan lambat			√	√

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kontribusi Pergerakan Kawasan Pendidikan Tinggi

Berdasarkan data yang diperoleh melalui survey volume lalu lintas, selanjutnya akan dilihat perbandingan berapa persen kendaraan yang melalui Jalan Zainal Abidin Pagar Alam dan bertujuan menuju Perguruan Tinggi. Segmen 1 adalah segmen UNILA, Segmen 2 adalah segmen IBI Darmajaya, segmen 3 adalah UBL. Sedangkan segmen A adalah segmen dari arah kedaton menuju rajabasa (selatan ke utara) sedangkan segmen B adalah dari rajabasa menuju kedaton (utara ke selatan).

Tabel 2. Persentase kendaraan masuk di perguruan tinggi

Senin 9 Juli 2018				Kamis 12 Juli 2018			
UNILA							
Lokasi	Seg 1 B	UNILA	%	Lokasi	Seg 1 B	UNILA	%
Total	6799	915	13,46	Total	5886,5	776	13,18
IBI DARMAJAYA							
Lokasi	Seg 2 A	IBI	%	Lokasi	Seg 2 A	IBI	%
Total	8443,25	596,5	7,06	Total	8603,25	479,5	5,57
UBL							
Lokasi	Seg 3 A	UBL	%	Lokasi	Seg 3 A	UBL	%
Total	9270	445.75	4.81	Total	9007,5	422	4.68

Total							
Pagi	8327,75	935	11,23	Pagi	7845	727,75	9,28
Siang	8034,5	777	9,67	Siang	7092	589,5	8,31
Sore	8150	693,25	8,51	Sore	8560,25	654,25	7,64
Total	24512,25	2405,25	9,81	Total	23497,25	1971,5	8,39

Sumber : survei lapangan

Titik puncak kendaraan masuk perguruan tinggi pada hari senin dan hari kamis adalah sama. Hari senin mengalami titik puncak pada pagi hari dengan persentase kendaraan menuju perguruan tinggi sebanyak 11,23% dan hari kamis sebanyak 9,28% (tabel 1). Hal ini berarti bahwa perguruan tinggi memiliki tarikan pergerakan yang tinggi di pagi hari, kontribusi pergerakan kendaraan menuju perguruan tinggi bukan hanya bertujuan untuk aktivitas akademik, aktivitas lain seperti organisasi kemahasiswaan dari masing-masing perguruan tinggi juga sangat berpengaruh menyebabkan mahasiswa sering datang ke kampus. Aktivitas akademik merupakan tujuan utama dari pergerakan menuju kampus, untuk itu pada tabel 3 yang memperlihatkan hasil asumsi UNILA sedang dalam masa perkuliahan dalam dokumen UNILA dalam Angka tahun 2018, dimana bangkitan dan tarikan pergerakan dari aktivitas tata guna lahan ($v/100m^2$) dengan data puncak pagi sebanyak 2,19 dan puncak siang 0,23.

Tabel 3. Asumsi persentase kendaraan masuk

Senin 9 Juli 2018				Kamis 12 Juli 2018			
Universitas Lampung							
Lokasi	Seg 1 B	UNILA	%	Lokasi	Seg 1 B	UNILA	%
Pagi	2447,25	2190	89,49	Pagi	2203	2190	99,41
Siang	2549,5	229	8,98	Siang	1817	229	12,60
Sore	1802,25	2190	121,51	Sore	1866,5	2190	117,33
Total	6799	4609	67,79	Total	5886,5	4609	78,30

Sumber : survei lapangan

Terdapat perbedaan antara kondisi eksisting pergerakan masuk menuju UNILA dengan pergerakan asumsinya. Dimana pada kondisi eksisting yang merupakan hari libur UNILA, tercatat hanya 13% kendaraan yang melintas menuju UNILA dan perhitungan menggunakan asumsi mencapai 67% -78%. Kawasan pendidikan tinggi di kota Bandar Lampung tidak berperan besar dalam lalu lintas di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam, kontribusi pergerakan yang dihasilkan hanya 8-9% dari total kendaraan. Hal ini membuktikan bahwa kendaraan yang melintas di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam sebagian besar tidak memiliki kepentingan dengan perguruan tinggi.

2. Kinerja Jaringan Jalan

Tingkat pelayanan suatu ruas jalan dapat dilihat dari hasil nilai derajat kejenuhan (DS) berdasarkan indeks tingkat pelayanan (ITP) jalannya dan karakteristik operasional berdasarkan kecepatan pada suatu ruas jalan. Setelah mendapatkan arus lalu lintas dan kapasitas ruas jalan, kemudian menganalisis derajat kejenuhannya, dapat dilihat tingkat pelayanan jalan tiap segmen pada

kondisi volume maksimum pada jam puncak. Setelah mendapatkan kecepatan rata-rata dari tiap segmen dapat dilihat tingkat pelayanan jalannya berdasarkan derajat kejenuhan.

Tabel 4. Tingkat pelayanan Jalan Zainal Abidin Pagar Alam

Senin, 9 Juli 2018	ITP	Kamis, 12 Juli 2018	ITP
Segmen 1	B	Segmen 1	B
Segmen 2	C	Segmen 2	C
Segmen 3	C	Segmen 3	C
Total	C	Total	C

Sumber : hasil analisis

Tingkat pelayanan Jalan Zainal Abidin Pagar Alam segmen 1 hari senin dan kamis termasuk dalam kategori B, yaitu kondisi arus lalu lintas stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kendaraan lainnya dan mulai dirasakan hambatan oleh kendaraan disekitarnya. Sedangkan untuk segmen 2 dan segmen 3 hari senin maupun hari kamis masuk kategori C, yaitu Kondisi arus lalu lintas masih dalam batas stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi dan hambatan dari kendraan lain semakin besar, dan segmen 2 termasuk dalam kategori B. Peneliti mengambil nilai terendah dari hari senin dan kamis, sehingga untuk indeks tingkat pelayanan berdasarkan derajat kejenuhan didapatkan nilai C.

Tabel 5. Tingkat pelayanan Jalan Zainal Abidin Pagar Alam

No	Perguruan tinggi	ITP
1	UNILA A	E
2	UNILA B	E
3	DJ A	E
4	DJ B	E
5	UBL A	D
6	UBL B	E

Sumber : hasil analisis

Tingkat pelayanan Jalan Zainal Abidin Pagar Alam berdasarkan tingkat kecepatan segmen 1, 2 dan 3 bernilai E, yaitu arus mulai tidak stabil, kepadatan lalu lintas tinggi, hal ini didominasi oleh kendaraan roda 4 dan roda 2. Berbeda dengan perhitungan menggunakan derajat kejenuhan dimana memiliki tingkat pelayanan jalan yang masih sesuai dengan ketentuan ruas Jalan Zainal Abidin Pagar Alam. Berdasarkan data perhitungan kecepatan yang diambil secara random sampling pada 7 kendaraan ringan tiap segmen, didapatkan bahwa tiap segmen memiliki ITP E. Jalan Zainal Abidin Pagar Alam merupakan jalan arteri sekunder, menurut PM Nomor 96 Tahun 2015 seharusnya memiliki Tingkat Pelayanan minimum C. Tingkat pelayanan berdasarkan derajat kejenuhan masih dalam batas ideal, yaitu C. Namun bila dilihat dari kecepatan kendaraan yang melintas, Jalan Zainal Abidin Pagar Alam memiliki ITP E. Dengan nilai ITP E Jalan Zainal Abidin Pagar Alam yang memiliki arus lalu lintas besar, mengganggu kelancaran dari transportasi, perpindahan orang dan barang semakin lama karena arusnya yang tidak stabil.

3. Faktor-Faktor Kemacetan

a. Kendaraan berhenti tidak sesuai aturan

Secara umum dapat diamati beberapa faktor yang menyebabkan kemacetan. Pengamatan awal dilakukan diwaktu menghitung arus lalu lintas, dimana merupakan persimpangan, pintu masuk universitas, dan titik titik terjadi simpangan prioritas seperti *u-turn*. Pengamatan dilakukan menggunakan Drone pada waktu pagi dan sore hari. Dari pengamatan ini dapat terlihat berapa panjang antrian yang terjadi, berapa lama kemacetan terjadi, dan apa penyebab dari kemacetan di ruas Jalan Zainal Abidin Pagar Alam. Peneliti mengambil beberapa titik berbeda yang dijadikan tempat parkir sembarangan. Namun dalam pengamatan peneliti selama survei lapangan pada 9 Juli dan 12 Juli 2018, meskipun sering terjadi parkir di badan jalan namun tidak ada dampak kemacetan yang terjadi.



Gambar 1. Kendaraan berhenti tidak sesuai aturan

b. Simpangan prioritas

Selama pengamatan, terlihat sekitar 6-7 mobil yang mengantri untuk putar balik, jika 1 mobil diperkirakan 2,5m maka terjadi 15-17,5m antrian pada setiap U-Turn.



Gambar 2. Kondisi simpangan prioritas

Berdasarkan hasil pengamatan, untuk kendaraan yang berhenti dipinggir jalan maupun persimpangan pada Jalan Zainal Abidin Pagar Alam tidak menimbulkan kemacetan maupun antrian, sedangkan untuk simpangan prioritas menyebabkan antrian yang kurang lebih mencapai 15-17,5m. Sehingga faktor-faktor yang mempengaruhi kemacetan berdasarkan pengamatan drone adalah simpangan prioritas.

D. KESIMPULAN

Kontribusi pergerakan eksisting hanya 9,81%. Selain itu, arus lalu lintas di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam sudah cukup padat dibuktikan dengan ITP bernilai E. Sehingga volume lalu lintas yang besar menjadi salah satu dari penyebab kemacetan yang ada di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam. Berdasarkan hasil pengamatan drone, faktor lain yang mempengaruhi kemacetan lalu lintas adalah simpangan prioritas, karena menyebabkan antrian 15-17,5m. Sehingga dapat ditarik kesimpulan kemacetan yang terjadi di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam disebabkan karena volume kendaraan yang besar dan simpangan prioritas yang terjadi di beberapa titik putar balik di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam. Sehingga rekomendasi yang dapat diberikan adalah pengurangan kendaraan yang melintas di Jalan ZA Pagar Alam dengan rekayasa lalu lintas seperti pengalihan arus pada jam puncak. Dan peninjauan kembali simpangan prioritas sehingga jarak antar simpangan prioritas dapat ditambah atau bahkan penghilangan simpangan prioritas, yang mana simpangan prioritas merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya kemacetan di Jalan ZA Pagar Alam. Dalam konteks tata ruang adalah evaluasi jaringan transportasi di sekitar Kawasan Pendidikan Jalan ZA Pagar Alam, yaitu dengan membatasi perkembangan kegiatan yang menyebabkan bangkitan kendaraan di sekitar jalan ZA Pagar Alam terutama untuk kegiatan non-pendidikan dengan menerapkan peraturan zonasi kegiatan terbatas, bersyarat, atau tidak diizinkan. Serta melakukan distribusi guna lahan pendidikan di kawasan baru yaitu kawasan Sukarame-Kota Baru untuk mendistribusikan pergerakan serta mengurangi kemacetan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung, Bandar Lampung Dalam Angka 2017. Bandar Lampung: Badan Pusat Statistik, 2018.
- Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung, Bandar Lampung Dalam Angka 2018. Bandar Lampung: Badan Pusat Statistik, 2018.
- Pemerintah Provinsi Lampung, Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Lampung 2011 – 2030. Bandar Lampung: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, 2010.
- Kusbiantoro, B. (2017). Manajemen Perkotaan Indonesia. *Journal Of Regional And City Planning*, 4(9a), 3-10.
- O.Z. Tamin, Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Edisi Kedua. Bandung: Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Bandung, 2000.
- Mochammad Virsa Aditiawan, "Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Bangkitan Lalu Lintas Pada Koridor Jalan Zainal Abidin Pagar Alam Di Kota Bandar Lampung", Tesis, Fakultas Teknik. UNILA. Bandar Lampung, 2016.
- Republik Indonesia. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: Km 14 Tahun 2006 Tentang Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Di Jalan, Jakarta, 2006.
- Republik Indonesia, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, Jakarta, 2015.

Muhammad Zainal Ibad dan Arci Tamara, Pengaruh Kawasan Pendidikan Tinggi Terhadap Lalu Lintas Kota Bandar Lampung di Jalan ZA Pagar Alam

- Republik Indonesia, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: Km 14 Tahun 2006 Tentang Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Di Jalan, Jakarta, 2006.
- Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: CV Alfabeta, 2009.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Departemen Pekerjaan Umum, 1997.
- Sugiyono, Statistika Untuk Penelitian. Bandung: CV Alfabeta, 2007.
- Faizal Marwan, “Analisis Dampak Kemacetan Lalu Lintas Dengan Pendekatan Willingness To Accept (Studi Kasus: Kecamatan Bogor Barat)”, Tesis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2011.
- Aloisius De Rozari & Yudi Hari Wibowo, “Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Kemacetan Lalu Lintas Di Jalan Utama Kota Surabaya”, Tesis Universitas Tujuh Belas Agustus, Surabaya, 2014.
- Aries Setijadji, “Studi Kemacetan Lalu Lintas Jalan Kaligawe Kota Semarang”, Tesis Magister Teknik Pembangunan Kota, Universitas Diponegoro, Semarang, 2006.
- Sumadi, “Kemacetan Lalulintas Pada Ruas Jalan Veteran Kota Brebes”, Tesis Magister Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota, Universitas Diponegoro. Semarang, 2006.
- UNILA, UNILA Dalam Angka. Bandar Lampung: UNILA, 2018.

PRIORITAS PENGEMBANGAN KAWASAN TRANSIT STASIUN KERTAPATI PALEMBANG DENGAN KONSEP TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT (TOD)

Shahnaz Nabila Fuady¹, Siti Rahma²

¹ Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Jurusan Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan, Institut Teknologi Sumatera

² Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan, Institut Teknologi Sumatera

¹ Email : bellafuady@pwk.itera.ac.id

Diterima (received): 16 Desember 2019

Disetujui (accepted): 03 Maret 2020

ABSTRAK

Stasiun Kertapati merupakan stasiun utama dan terbesar di Kota Palembang maupun Sumatera Selatan, yang melayani perjalanan kereta jarak jauh di pulau Jawa dan kereta komuter Palembang-Inderalaya. Kawasan di sekitar titik transit tersebut menjadi kawasan potensial dalam hal kegiatan ekonomi, yang direncanakan menjadi kawasan kegiatan yang heterogen, khususnya untuk kegiatan perkantoran dan komersial. Kawasan di sekitar titik transit Stasiun Kertapati menjadi salah satu kawasan yang akan dikembangkan dengan konsep Transit Oriented Development (TOD). Namun, penerapan konsep TOD di kawasan transit Stasiun Kertapati masih belum dapat segera terwujud, dikarenakan pola pembangunan di sekitar kawasan transit belum terintegrasi mengarah ke bentuk kawasan dengan konsep TOD. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun prioritas pengembangan di kawasan transit Stasiun Kertapati dengan konsep TOD. Analisis yang digunakan mencakup analisis delphi, analisis kriteria dan analisis spatial query; dan metode analisis AHP. Hasil penelitian diperoleh konsep TOD di kawasan transit Stasiun Kertapati menunjukkan terdapat dua belas variabel. Prioritas pengembangan antara lain penggunaan lahan perdagangan dan jasa, penggunaan lahan perkantoran, ketersediaan jalur pejalan kaki, penggunaan lahan fasilitas umum, konektivitas jalur pejalan kaki, ketersediaan fasilitas penyebrangan, koefisien lantai bangunan, dimensi jalur pejalan kaki, kepadatan bangunan; ketersediaan jalur sepeda, penggunaan lahan perumahan; dan koefisien dasar bangunan.

Kata Kunci : TOD, Stasiun Kertapati, pengembangan kawasan transit

A. PENDAHULUAN

Stasiun Kertapati merupakan salah satu lokasi transit kereta komuter Kertapati-Inderalaya dan titik perpindahan moda kereta jarak jauh Sumatera Selatan dan Lampung. Kawasan di sekitar lokasi transit tersebut dapat menjadi kawasan potensial dalam kegiatan ekonomi dan akan menimbulkan bangkitan lalu lintas yang besar, yang nantinya dapat pula menimbulkan masalah lalu lintas. Dalam kebijakan perencanaan Bappeko Palembang, terdapat kebijakan mengenai penataan kawasan di sekitar lokasi transit dengan konsep TOD, dimana salah satunya yakni Stasiun Kertapati. Namun, penerapan konsep TOD di kawasan transit Stasiun Kertapati masih belum dapat segera terwujud, dikarenakan pola pembangunan di sekitar kawasan transit belum terintegrasi mengarah ke bentuk kawasan dengan konsep TOD. Sehingga diperlukan prioritas dalam pelaksanaan pengembangan di

kawasan transit dengan konsep TOD agar dapat terstruktur dan terintegrasi dengan baik, yang mendukung dan mempercepat realisasi pengembangan kawasan transit Stasiun Kertapati dengan konsep TOD. Dalam kebijakan pengembangan kawasan Stasiun Kertapati yang dikeluarkan Bappeko, belum ada prioritas komponen TOD mana yang akan ditata atau dikembangkan terlebih dahulu dalam pengembangan kawasan transit di Stasiun Kertapati.

Salah satu parameter komponen pengembangan kawasan TOD adalah campuran penggunaan lahan dengan komposisi 70% penggunaan lahan non residential dan 30% penggunaan lahan residential. Kawasan transit Stasiun Kertapati memiliki penggunaan lahan yang belum memenuhi kesesuaian dengan parameter konsep TOD, yakni memiliki komposisi non residential dan residential yang belum tertata sesuai dengan komposisi yang seharusnya, lokasinya juga tersebar di beberapa lokasi pada kawasan stasiun. Selain itu, sudah terdapat pembangunan sarana dan prasarana yang merupakan komponen-komponen TOD dengan jenis kegiatan guna lahan yang berbeda seperti pembangunan kawasan komersial di sepanjang Jalan Merogan, beberapa kampus di Jalan Mayjen. HM. Ryacudu, pembangunan gedung-gedung perkantoran, jaringan jalur pejalan kaki di ruas-ruas jalan kawasan transit, serta pembangunan lainnya. Namun, pembangunan sarana dan prasarana tersebut belum terintegrasi dengan baik. Salah satu contohnya yakni jaringan jalur pejalan kaki yang sudah dibangun di kawasan transit juga masih belum secara langsung terkoneksi ke titik transit pada beberapa lokasi. Dengan pengembangan seperti itu, realisasi dalam pengembangan kawasan transit Stasiun Kertapati dengan konsep TOD belum dapat segera terwujud. Hal ini dikarenakan pola pembangunan di sekitar kawasan transit belum terintegrasi mengarah ke bentuk kawasan dengan konsep TOD. Untuk dapat terintegrasi dalam pembangunannya, diperlukan prioritas dalam pelaksanaan pengembangan di kawasan transit dengan konsep TOD. Prioritas tersebut dilakukan dalam mengembangkan komponen-komponen TOD yang ada di kawasan transit agar dapat terstruktur dan terintegrasi, baik dalam pembangunan antar komponen dan lembaga atau instansi yang nantinya akan menjalankannya. Saat ini belum ada prioritas pengembangan komponen TOD mana yang akan ditata atau dikembangkan terlebih dahulu dalam mendukung dan mempercepat realisasi pengembangan kawasan transit Stasiun Kertapati dengan konsep TOD.

B. METODE PENELITIAN

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan survey primer dan survey sekunder. Survey primer dilakukan dengan cara observasi lapangan dan wawancara. Observasi lapangan dilakukan dengan pengamatan langsung terhadap variable-variabel TOD di wilayah studi. Wawancara dilakukan dengan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu dengan membuat kriteria tertentu bagi narasumber yang akan diwawancarai. Sedangkan survey sekunder dilakukan dengan cara survey instansional dalam mendapatkan data-data yang mendukung penelitian.

2. Metode Analisis Data

Dalam menganalisis kesesuaian kawasan transit Stasiun Kertapati dengan konsep TOD dilakukan tiga tahapan analisis, yakni:

- a. Mengidentifikasi kriteria-kriteria konsep TOD yang sesuai dengan kawasan transit Stasiun Kertapati Dalam mengidentifikasi kriteria-kriteria konsep TOD yang sesuai dengan kawasan transit digunakan analisis Delphi, dengan menganalisis variabel-variabel konsep TOD yang didapatkan dari hasil kajian pustaka dengan menyatukan pendapat beberapa ahli (pemerintah, swasta dan akademisi) hingga terjadi konsensus. Terdapat dua belas variabel dalam penelitian ini, yaitu kepadatan bangunan, koefisien dasar bangunan (KDB), koefisien lantai bangunan (KLB), penggunaan lahan perumahan, penggunaan lahan perkantoran, penggunaan lahan perdagangan dan jasa, penggunaan lahan fasilitas umum, ketersediaan jalur pejalan kaki, dimensi jalur pejalan kaki, konektivitas jalur pejalan kaki, ketersediaan fasilitas penyeberangan dan ketersediaan fasilitas sepeda. Variabel-variabel diatas mewakili prinsip-prinsip TOD berupa density (kepadatan penggunaan lahan), diversity (penggunaan lahan campuran), dan design (ramah terhadap pejalan kaki).

Tabel 1. Kriteria Kawasan dengan konsep TOD

Variabel	Kriteria
Kepadatan Penggunaan Lahan (Density)	
Kepadatan bangunan	100-1000 bangunan/ha
KDB	Minimal 70%
KLB	Minimal 2,0
Penggunaan Lahan Campuran (Diversity)	
Penggunaan Lahan Perumahan	
Penggunaan Lahan Perkantoran	
Penggunaan Lahan Perdagangan dan Jasa	Persentase penggunaan lahan 30% Residential dan 70% Non Residential
Penggunaan Lahan Fasilitas Umum	
Ramah terhadap Pejalan Kaki (Design)	
Ketersediaan Jalur Pejalan Kaki	- Ketersediaan jalur pejalan kaki 100% - Memiliki tactile yang mendukung difabel - Tersedia pohon peneduh di sepanjangn jalur pejalan kaki
Konektivitas Jalur Pejalan Kaki	Waktu tmepuh maksimal 10 menit dari dan menuju lokasi transit
Dimensi Jalur Pejalan Kaki	Lebar minimal 2 meter
Ketersediaan fasilitas jalur sepeda	- Lebar jalur minimal 1,5 meter - Memiliki jalur khusus yang aman dari kendaraan bermotor
Ketersediaan fasilitas penyeberangan	Memiliki fasilitas penyeberangan berupa jembatan penyeberangan, zebra cross, atau penyeberangan pelican.

Sumber : TOD Guide Book, 2012 dan TOD Standard , 2014

- b. Menganalisis kesesuaian karakteristik kawasan transit dengan kriteria kawasan TOD Dalam menganalisis kesesuaian karakteristik kawasan transit dengan kriteria TOD dilakukan dengan analisis kriteria. Analisis kriteria dilakukan dengan menggunakan teori yang menjadi pertimbangan dalam mengidentifikasi

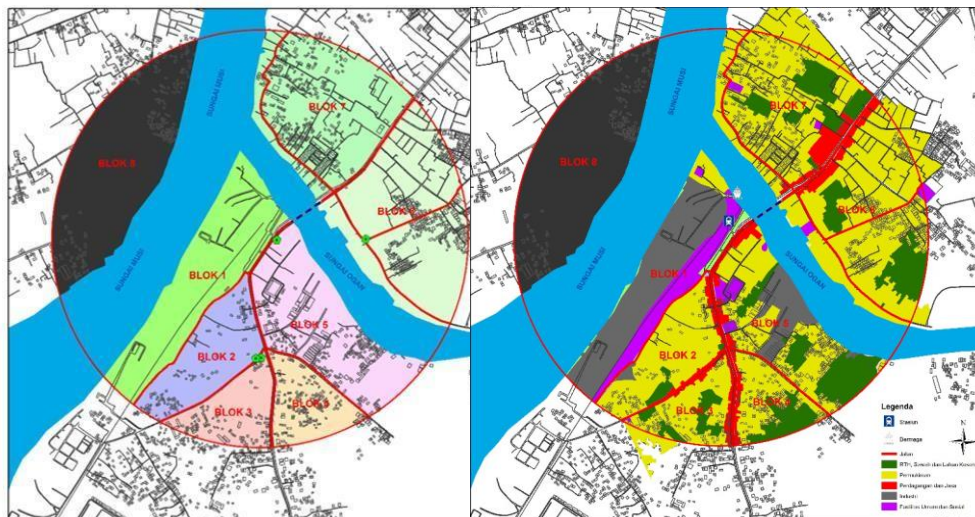
sejauh mana kesesuaian kondisi eksisting kawasan transit Stasiun Kertapati dengan kriteria TOD. Kriteria yang digunakan dalam analisis ini diperoleh dari hasil tinjauan pustaka pada beberapa pedoman seperti TOD standard yang dikeluarkan oleh Institute for Transportation Development and Policy, Florida TOD Guidebook (ITDP), dan beberapa peraturan menteri. Standar yang digunakan sebagai kriteria bersifat umum dan sudah disesuaikan dengan beberapa peraturan menteri maupun daerah, sehingga dapat diadaptasikan di Indonesia. Berikut merupakan kriteria kawasan TOD.

- c. Menentukan prioritas pengembangan kawasan transit Stasiun Kertapati dengan konsep TOD Penentuan prioritas pengembangan kawasan transit Stasiun Kertapati dilakukan dengan menggunakan analisis AHP (Analytical Hierarchy Process). Hasil analisis ini didapatkan dari pendapat para ahli yang kemudian diolah menggunakan software Expert Choice.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran Umum

Lingkup wilayah penelitian yang digunakan adalah kawasan Stasiun Kertapati dengan radius 1000 meter. Kawasan transit ini memiliki luas 361 Ha yang terdiri dari 8 blok pengembangan. Jenis penggunaan lahan di kawasan transit cukup beragam seperti pemukiman, perdagangan dan jasa, industri, fasilitas umum, dan RTH. Kawasan ini merupakan kawasan potensial di mana dalam RTRW Kota Palembang akan direncanakan menjadi kawasan perkantoran dan komersial.



Gambar 1. Peta lingkup wilayah dan blok pengembangan kawasan penelitian

Berdasarkan hasil identifikasi lapangan maupun data, pada indikator kepadatan penggunaan lahan, kepadatan bangunan di kawasan transit adalah 33 bangunan/ha yang masuk ke dalam kategori rendah. Ditinjau dari variabel KDB, kawasan transit memiliki rata-rata nilai KDB sebesar 70% dan untuk variabel KLB memiliki nilai rata-rata sebesar 3.30. Untuk indikator penggunaan lahan campuran, memiliki proporsi penggunaan lahan residential sebesar 76% dan penggunaan lahan non

residential sebesar 24%. Dan pada indikator ramah terhadap pejalan kaki, ketersediaan jalur pejalan kaki hanya 10% dan rata-rata dimensi jalur pejalan kaki sebesar 1,5 meter, dengan rata-rata waktu tempuh dalam mencapai lokasi transit adalah 15 menit.

2. Kriteria Konsep TOD

Berdasarkan hasil identifikasi kriteria-kriteria konsep TOD yang didapatkan dari variabel-variabel penelitian dan proses analisis, didapatkan dua belas variabel yang sesuai dengan kawasan transit Stasiun Kertapati. Variabel tersebut didapatkan dari hasil analisis Delphi dengan dua kali iterasi. Variabel-variabel tersebut adalah kepadatan bangunan, KDB, KLB, penggunaan lahan perumahan, penggunaan lahan perkantoran, penggunaan lahan perdagangan dan jasa, penggunaan lahan fasilitas umum, ketersediaan jalur pejalan kaki, dimensi jalur pejalan kaki, konektivitas jalur pejalan kaki, ketersediaan fasilitas penyebrangan dan ketersediaan fasilitas sepeda. Hasil identifikasi tersebut kemudian menjadi input bagi proses analisis selanjutnya.

3. Kesesuaian Karakteristik Kawasan

Dalam menganalisis kesesuaian kawasan transit dengan konsep TOD, digunakan pedoman kriteria yang didapatkan dari beberapa standar TOD, sehingga dapat menunjukkan sejauh mana kondisi eksisting kawasan transit sesuai dengan kriteria konsep TOD. Berdasarkan hasil analisis, dapat diketahui bahwa kawasan transit Stasiun Kertapati masih belum sesuai dengan kriteria kawasan TOD, terutama pada kepadatan bangunan, penggunaan lahan campuran, ketersediaan jalur pejalan kaki, dan ketersediaan jalur sepeda. Dari 11 variabel yang ada, pada transit stasiun Kertapati, hanya terdapat 3 variabel karakteristik kawasan yang sesuai dengan kriteria yang ada.

Tabel 2. Kesesuaian kondisi eksisting dengan variabel TOD

Variabel	Kriteria	Karakteristik	Kesesuaian
Kepadatan Bangunan	100-1000 bangunan/ha	33 bangunan/ha	TS
KDB	Min 70%	70%	S
KLB	Min 2.0	3.30	S
Penggunaan lahan Perempuan	Persentase penggunaan lahan	24%	TS
Penggunaan lahan Perdagangan dan Jasa	30% <i>residential</i> dan 70% <i>residential</i>	76%	
Penggunaan lahan fasilitas umum			
Ketersediaan jalur pejalan kaki	Ketersediaan jalur pejalan kaki 100%, memiliki tactile pada permukaan pedestrian dan Tersedia pohon perindang	Tersedia 10% Belum tersedia Belum tersedia	TS
Konektivitas jalur pejalan kaki	Waktu tempuh maksimal 10 menit	15 menit	TS
Dimensi jalur pejalan kaki	Lebar minimal 2 meter	1,5 meter	TS

Shahnaz Nabila Fuady dan Siti Rahma, Prioritas Pengembangan Kawasan Transit Stasiun Kertapati Palembang dengan Konsep Transit Oriented Development (TOD)

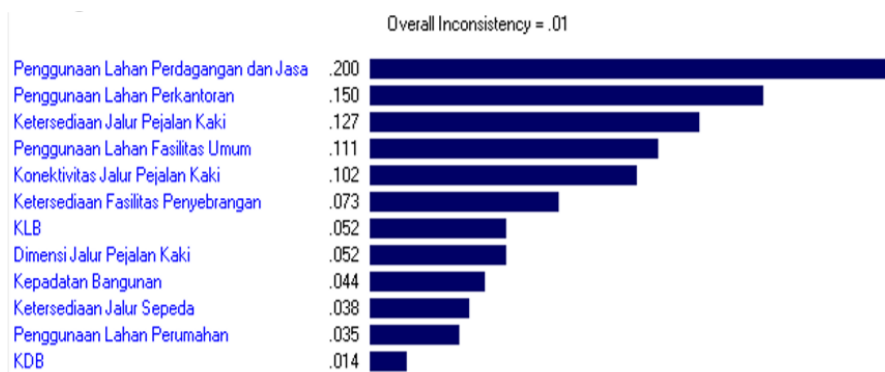
kaki

Ketersediaan fasilitas jalur sepeda	Lebar jalur min 1,5 meter dan memiliki jalur yang aman dari kendaraan bermotor	Belum tersedia	TS
Ketersediaan fasilitas penyebrangan	Memiliki fasilitas penyebrangan berupa jembatan penyebrangan, zebra cross, atau penyebrangan pelikan	Tersedia	S

Sumber : survei lapangan

4. Penentuan Prioritas Pengembangan

Berdasarkan hasil analisis, didapatkan output penilaian bobot dalam penentuan prioritas pengembangan kawasan transit Stasiun Kertapati. Hasil output tersebut dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 2. Hasil output prioritas pengembangan

Pada grafik hasil output diatas, dapat dilihat urutan bobot dari tertinggi hingga terendah dalam prioritas pengembangan kawasan transit adalah: 1. Penggunaan Lahan Perdagangan dan Jasa = 0,200 2. Penggunaan Lahan Perkantoran = 0,150 3. Ketersediaan Jalur Pejalan Kaki = 0,127 4. Penggunaan Lahan Fasilitas Umum = 0,111 5. Konektivitas Jalur Pejalan Kaki = 0,102 6. Ketersediaan Fasilitas Penyebrangan = 0,073 7. Koefisien Lantai Bangunan (KLB) = 0,052 8. Dimensi Jalur Pejalan Kaki = 0,052 9. Kepadatan Bangunan = 0,044 10. Ketersediaan Jalur Sepeda = 0,038 11. Penggunaan Lahan Perumahan = 0,035 12. Koefisien Dasar Bangunan = 0,014. Dari hasil prioritas diatas, penggunaan lahan perdagangan dan jasa (*non residential*) memiliki prioritas tertinggi. Penggunaan lahan campuran menjadi prinsip utama dalam pengembangan kawasan TOD. Dengan banyaknya aktivitas guna lahan di kawasan transit, akan mempengaruhi bangkitan dan tarikan, serta demand penumpang yang akan menggunakan transportasi publik di kawasan transit nantinya.

Tabel 3. Prioritas pengembangan dengan konsep TOD

Variabel urutan prioritas	Kondisi eksisting	Deskripsi pengembangan
Penggunaan lahan perdagangan dan jasa	Penggunaan lahan perdagangan dan jasa di kawasan transit Stasiun Kertapati tersebar di hampir seluruh kawasan transit seperti mall, pertokoan, hotel, dan ruko. Luas penggunaan lahan perdagangan jasa yakni 22,38 Ha. Adapun komposisi penggunaan lahan campuran di kawasan transit memiliki persentase 36% untuk <i>residential</i> dan 64% untuk <i>non residential</i> .	Mengatur proporsi penggunaan lahan di kawasan transit dengan rasio 30% <i>residential</i> dan 70% <i>non residential</i> dalam mendorong keberagaman fungsi penggunaan lahan di kawasan transit dan dapat menambah luas penggunaan lahan <i>non residential</i> sebesar 5,2 Ha yang khususnya dapat dialokasikan untuk kegiatan perdagangan dan jasa di seluruh kawasan transit.
Penggunaan lahan perkantoran	Penggunaan lahan perkantoran di kawasan transit berada pada area tertentu yakni pada Blok 3, Blok 4 Blok 5 dan Blok 6. Luas penggunaan lahan perkantoran yakni 7,42 Ha. Adapun komposisi penggunaan lahan campuran di kawasan transit memiliki persentase 36% untuk <i>residential</i> dan 64% untuk <i>non residential</i> .	Mengatur proporsi penggunaan lahan di kawasan transit dengan rasio 30% <i>residential</i> dan 70% <i>non residential</i> dalam mendorong keberagaman fungsi penggunaan lahan di kawasan transit dan dapat menambah luas penggunaan lahan <i>non residential</i> sebesar 5,2 Ha yang khususnya dapat dialokasikan untuk kegiatan perkantoran pada blok 3, blok 5, dan blok 6.
Ketersediaan jalur pejalan kaki	Ketersediaan jalur pejalan kaki di kawasan transit adalah rata-rata sebesar 62,7% dari 100% total keseluruhan jalan.	Meningkatkan ketersediaan jalur pejalan kaki hingga 37,3% dari ketersediaan saat ini di seluruh ruas jalan di kawasan transit
Penggunaan lahan fasilitas umum	Penggunaan lahan fasilitas umum tersebar di hampir seluruh kawasan transit, seperti rumah sakit, masjid, sekolah, dan stasiun. Luas penggunaan lahan fasilitas umum sebesar 11,78 Ha. Adapun komposisi penggunaan lahan campuran di kawasan transit memiliki persentase 36% untuk <i>residential</i> dan 64% untuk <i>non residential</i> .	Mengatur proporsi penggunaan lahan di kawasan transit dengan rasio 30% <i>residential</i> dan 70% <i>non residential</i> dalam mendorong keberagaman fungsi penggunaan lahan di kawasan transit dan mempertahankan area penggunaan lahan fasilitas umum yang berada di kawasan transit.
Konektivitas jalur pejalan kaki	Konektivitas jalur pejalan kaki rata-rata di kawasan transit sebesar 8,5 menit. Namun terdapat blok yang masih memiliki konektivitas pejalan kaki dengan waktu tempuh yang tinggi yakni pada Blok 2 dan Blok 7. Blok 2 memiliki rata-rata waktu tempuh sebesar 11,25 menit sedangkan Blok 7 memiliki rata-rata waktu tempuh sebesar 12,5 menit	Mengembangkan jalan penghubung atau tembus, menerapkan pola jaringan jalan grid dan membangun fasilitas penyebrangan jalan (JPO) untuk mempermudah aksesibilitas dalam mencapai titik transit pada Blok 2 dan 7.
Ketersediaan fasilitas penye	Tidak tersedianya fasilitas penyeberangan di lokasi Kawasan transit	Merencanakan dan merancang serta membangun fasilitas penyeberangan bagi pejalan kaki, baik berupa zebra cross, JPO, maupun red zone bagi Kawasan Pendidikan.
Koefisien lantai bangunan (KLB)	Kondisi KLB pada kawasan transit memiliki nilai rata-rata sebesar 3.30, dimana dalam kriteria TOD. Namun nilai KLB di beberapa blok memiliki nilai rendah.	Meningkatkan nilai rata-rata KLB sampai min 2.0 dan disesuaikan dengan arahan rencana tata ruang pada blok 1, blok 4 dan blok 7 serta <i>core area</i> kawasan transit, yang dibatasi dengan KKOP.
Dimensi jalur pejalan kaki	Dimensi jalur pejalan kaki di kawasan transit memiliki dimensi jalur pejalan kaki rata-rata sebesar 2,5 meter. Namun pada blok 4, masih memiliki dimensi jalur pejalan kaki sebesar 1,5 meter.	Menambahkan lebar dimensi pada jalur pejalan kaki yang belum memenuhi standar sebesar minimal 2 meter pada blok 4 yakni Jalan Gerbang.
Kepadatan bangunan	Kepadatan bangunan di kawasan transit sebesar 33 bangunan/ha.	Meningkatkan nilai kepadatan bangunan hingga minimal 100

Shahnaz Nabila Fuady dan Siti Rahma, Prioritas Pengembangan Kawasan Transit Stasiun Kertapati Palembang dengan Konsep Transit Oriented Development (TOD)

Variabel urutan prioritas	Kondisi eksisting	Deskripsi pengembangan
Ketersediaan jalur sepeda	Kawasan transit Stasiun Kertapati belum memiliki jalur untuk pengguna sepeda.	bangunan/ha atau 67% dari kepadatan bangunan saat ini Membangun sarana dan prasarana yang mendukung aktivitas sepeda seperti jalur sepeda yang aman dari kendaraan bermotor, rak sepeda yang ditempatkan pada pusat-pusat kegiatan, dan dapat mengembangkan sistem <i>bike sharing</i> pada blok 3,5 dan blok 6.
Penggunaan lahan perumahan	Penggunaan lahan perumahan di kawasan transit Stasiun Kertapati tersebar di hampir seluruh kawasan transit, kecuali pada blok. Luas penggunaan lahan perumahan yakni 29,60 Ha. Adapun komposisi penggunaan lahan campuran di kawasan transit memiliki persentase 36% untuk <i>residential</i> dan 64% untuk <i>non residential</i> .	Mengurangi penggunaan lahan <i>residential</i> atau dapat dialihfungsikan ke penggunaan lahan <i>non residential</i> sebesar 5,2 Ha yang dapat dilakukan pada blok 1, 5 dan 6 dan dapat di bangunan hunian vertikal dengan tipe <i>mid rise</i> atau <i>high rise</i> dalam mengganti bangunan hunian <i>landed houses</i> .
Koefisien dasar bangunan	KDB rata-rata pada kawasan transit memiliki nilai 70%. Namun masih terdapat bangunan-bangunan pada kawasan transit yang memiliki KDB rendah, yakni pada blok 1, 3, 5 dan 6.	Meningkatkan nilai rata-rata KDB sampai min 70% yang disesuaikan dengan arahan rencana tata ruang pada blok 1, 3, 5 dan 6.

Sumber : hasil analisis

E. KESIMPULAN

Dalam kebijakan pengembangan Kota Palembang, kawasan transit Stasiun Kertapati menjadi salah satu kawasan yang dikembangkan dengan konsep TOD, yang membutuhkan prioritas pengembangan bagi kawasan transit agar dapat terintegrasi dengan baik dan mempercepat realisasi pengembangan kawasan transit Kertapati dengan konsep TOD. Hasil dari analisis kesesuaian konsep TOD di kawasan transit Stasiun Kertapati menunjukkan terdapat dua belas variabel yakni kepadatan bangunan, koefisien dasar bangunan (KDB), koefisien lantai bangunan (KLB), penggunaan lahan perumahan, penggunaan lahan perkantoran, penggunaan lahan perdagangan dan jasa, penggunaan lahan fasilitas umum, ketersediaan jalur pejalan kaki, dimensi jalur pejalan kaki, konektivitas jalur pejalan kaki, ketersediaan fasilitas penyebrangan dan ketersediaan fasilitas sepeda. Dalam mendukung pengembangan kawasan TOD di kawasan transit Stasiun Kertapati, dilakukan penentuan prioritas pengembangan. Hasil analisis menunjukan prioritas pengembangan pada kawasan transit Stasiun Kertapati dengan konsep TOD adalah: penggunaan lahan perdagangan dan jasa, penggunaan lahan perkantoran, ketersediaan jalur pejalan kaki, penggunaan lahan fasilitas umum, konektivitas jalur pejalan kaki, ketersediaan fasilitas penyebrangan, koefisien lantai bangunan (KLB), dimensi jalur pejalan kaki, kepadatan bangunan, ketersediaan jalur sepeda, penggunaan lahan perumahan dan koefisien dasar bangunan (KDB). Hasil dari penentuan prioritas pengembangan tersebut kemudian dapat direkomendasikan deskripsi pengembangan, dengan memperhatikan kondisi eksisting di kawasan transit Stasiun Kertapati.

DAFTAR PUSTAKA

- O. Z. Tamin, Perencanaan dan Permodelan Transportasi. Bandung: Penerbit ITB, 2000.
- K. M. Isa, M. I., & Handayani, “Keterkaitan Karakteristik Kawasan Transit berdasarkan Prinsip Transit Oriented Development (TOD) terhadap Tingkat Penggunaan Kereta Komuter Koridor Surabaya Sidoarjo,” J. Tek. POMITS, vol. 2, pp. 1–6, 203AD. Land Use Planning & Policy, Transit Oriented development policy Guidelines. Calgary, 2005.
- R. Cervero, Transit Oriented Development in The United States: Experiences, Challenges, and Prospects. Washington DC: Transportation Research Board, 2004.
- R. Watson, D., Plattus, A., & Shibley, Time Saver Standards for Urban Design. New York: McGrawHill, 2003.
- Florida Department of Transportation, Florida TOD Guidebook. Florida, USA, 2012.
- J. Renne, Transit Oriented Development. Routledge, 2009.
- Institute for Transportation Development and Policy, TOD Standard. New York: Despacio, 2014.

PENGELOLAAN PERSAMPAHAN PADA PERMUKIMAN PADAT PENDUDUK DI KELURAHAN CICADAS KOTA BANDUNG

Hadi Fitriansyah¹, Budi Heri Pirngadi², Furi Sari Nurwulandari³

¹ Magister Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik,
Universitas Diponegoro

^{2,3} Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan
Email: hadifitriansyah76@gmail.com

Diterima (received): 04 Januari 2020

Disetujui (accepted): 13 Maret 2020

ABSTRAK

Pada tahun 2019 di Kota Bandung dapat menghasilkan sampah sekitar 1.700 ton/hari dengan jumlah penduduk sebesar $\pm$ 2,5 juta jiwa. Dari keseluruhan jumlah sampah yang dihasilkan sebesar 70% sampah tersebut berasal dari rumah tangga. Kelurahan Cicadas merupakan salah satu kawasan permukiman yang memiliki kepadatan penduduk tinggi di Kota Bandung. Penelitian ini untuk memberikan suatu arahan pengelolaan sampah yang sesuai untuk diterapkan pada permukiman padat penduduk di Kelurahan Cicadas dimulai dari aspek teknis operasional, kelembagaan, peraturan dan aspek peran serta masyarakat. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian adalah Mix Method yang mengkombinasikan antara penelitian kualitatif dan kuantitatif. Timbulan sampah yang dihasilkan pada permukiman di Kelurahan Cicadas mencapai 42,9 M³/hari. Bentuk partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah pada Kelurahan Cicadas antara lain masyarakat melakukan musyawarah, kegiatan gotong-royong, serta pendirian bank sampah berasal dari sumbangan dari individu/swasta. Untuk arahan teknis operasional persampahan yaitu penyediaan wadah komunal dan pengadaan TPS 3R sebagai tempat pemrosesan sampah dekat dengan sumbernya yang berbasis masyarakat. Arahan peraturan dan kelembagaan Koordinasi antara berbagai pihak terkait pengelolaan sampah dan Implementasi Insentif dan Disinsentif. Arahan peran serta masyarakat memilah sampah, sosialisasi, publikasi, dan pelatihan.

Kata Kunci: sampah, permukiman padat, penduduk

A. PENDAHULUAN

Perkembangan penduduk pada suatu kota akan semakin bertambah pada setiap tahunnya. Dari adanya perkembangan penduduk tersebut, maka bertambah pula tingkat konsumsi serta aktivitas penduduk di kota. Dari setiap aktivitas manusia pasti akan menghasilkan buangan atau sampah (Damanhuri, dkk, 2009). Peningkatan jumlah penduduk yang semakin tinggi mengakibatkan jumlah timbulan sampah yang terus meningkat dimana peningkatan jumlah timbulan sampah tersebut harus diikuti dengan pengelolaan sampah yang optimal agar permasalahan sampah tidak berdampak dengan kerusakan lingkungan dan penurunan kualitas kesehatan masyarakat (Rizal, 2011).

Peningkatan populasi pada sebagian besar kota di Indonesia menciptakan kondisi kehidupan lingkungan yang buruk serta mempengaruhi kondisi sanitasi. Dari semua masalah ini, yang paling umum terjadi di perkotaan saat ini adalah pengelolaan limbah padat perkotaan (SWM) yang tidak tepat (Căilean &

Teodosiu, 2016). Pengelolaan sampah menjadi tanggung jawab bersama antara pemerintah dan masyarakat. Pembagian tanggung jawab untuk pengelolaan sampah permukiman dibedakan menjadi dua yaitu pengelolaan sampah dari sumber hingga ke TPS menjadi tanggung jawab masyarakat dan pengelolaan sampah dari TPS hingga ke TPA menjadi tanggung jawab pemerintah daerah (Amos, 2017). Beberapa masalah yang dapat ditimbulkan dari sampah yang tidak tertangani adalah polusi udara, polusi tanah dari adanya air lindih hasil sampah serta dapat menjadi tempat penyakit untuk berkembang.

Pada tahun 2019 di Kota Bandung dapat menghasilkan sampah sekitar 1.700 ton/hari dengan jumlah penduduk sebesar $\pm 2,5$ juta jiwa. Dari keseluruhan jumlah sampah yang dihasilkan sebesar 70% sampah tersebut berasal dari rumah tangga. Adapun persentase sampah organik di kota Bandung sebesar 56%. Dari adanya sampah yang dihasilkan muncul permasalahan sampah dimana pada saat timbulan sampah tidak dapat terangkut ke TPA sebagaimana mestinya yang mengakibatkan sampah yang tidak terangkut berserakan di beberapa titik di Kota Bandung. Penyebab utamanya adalah ketidaksesuaian antara volume timbulan sampah yang dihasilkan dengan kemampuan sarana pengangkut dan sarana pengelolaan sampah (Laporan PD Kebersihan Kota Bandung, 2019).

Lokus dari penelitian ini adalah di permukiman Kelurahan Cicadas, Kecamatan Cibeunying Kidul yang dianggap dapat mewakili permukiman yang terdapat pada Kota Bandung yang merupakan bagian dari SWK Cibeunying diarahkan sebagai permukiman kepadatan tinggi dengan luas rencana sebesar 34,43 Ha (Laporan RDTR Kota Bandung Tahun 2015-2035). Kelurahan Cicadas merupakan salah satu kawasan permukiman yang memiliki kepadatan penduduk tinggi di Kota Bandung. Pada permukiman di Kelurahan Cicadas memiliki karakteristik jumlah penduduk yang padat dengan karakteristik ruang penduduk yang saling berhimpitan satu dengan yang lainnya dan juga masyarakat di Kelurahan Cicadas kurang memperdulikan akan lingkungan tempat tinggalnya. Pada tahun 2019 berdasarkan data BPS Kota Bandung Kelurahan Cicadas memiliki kepadatan penduduk sebesar 286,3 jiwa/Ha.

Pada permukiman di Kelurahan Cicadas yang memiliki struktur fisik bangunan yang rapat di beberapa RW dimana hampir seluruh bangunan tidak ada jarak sama sekali antara bangunan satu dengan bangunan lainnya yang berdampak pada kegiatan pengelolaan sampah seperti pengumpulan sampah dari tiap sumber menjadi sulit dilakukan. Penggunaan lahan di Kelurahan Cicadas didominasi oleh permukiman. Permasalahan sampah permukiman di Kelurahan Cicadas bukan hanya dari peningkatan jumlah penduduk saja, namun dapat disebabkan pula dari rendahnya tingkat pelayanan sarana dan prasarana persampahan di lingkungan permukiman Kelurahan Cicadas. Pada Kelurahan Cicadas belum mempunyai tempat penampungan sementara (TPS) yang dapat melayani sampah yang dihasilkan di Kelurahan Cicadas.

Dari penjelasan diatas, maka perlu adanya suatu kajian dalam pengelolaan sampah serta penyediaan fasilitas sarana dan prasarana pengelolaan sampah di Kota Bandung, khususnya pada permukiman padat penduduk di Kelurahan Cicadas, sehingga dapat mengurangi masalah sampah yang dihasilkan dari perkembangan Kota Bandung. Untuk mendukung hal tersebut maka diperlukan

peran masyarakat dalam hal pembuangan dan pengelolaan sampah dari sumber. Kemandirian dari masyarakat diharapkan dapat tercapainya suatu sistem persampahan yang baik dan tidak berdampak buruk pada lingkungan.

B. METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini pada permukiman padat penduduk di Kelurahan Cicadas, Kecamatan Cibeunying Kidul, Kota Bandung memiliki 15 RW dan 86 RT dengan luas wilayah mencapai ± 55 Ha, serta memiliki populasi penduduk mencapai ± 15.748 jiwa dengan kepadatan penduduk 286,3 jiwa/ha. Unit analisis pada penelitian ini adalah delineasi RW.

2. Metode Pendekatan

Penelitian yang dilakukan pada studi ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif yang menggunakan pendekatan *Mix Method*. Tujuan dari penggunaan pendekatan *Mix Method* pada penelitian ini adalah untuk mengkombinasikan antara metode kualitatif dan kuantitatif agar memenuhi *backlog* data agar mendapatkan data yang komprehensif, objektif, dan valid. Sebagai contoh metode kuantitatif untuk mengidentifikasi perhitungan terkait timbulan sampah serta proyeksi timbulan sampah, dll. Sedangkan metode kualitatif untuk mengidentifikasi kondisi pengelolaan sampah, potensi dan masalah, serta bentuk partisipasi masyarakat.

3. Penentuan Jumlah Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2013). Penentuan jumlah sampel untuk penelitian ini yaitu didasarkan atas beberapa pertimbangan, diantaranya yaitu, Kecermatan/ketelitian dari penelitian, Rencana analisis, Besarnya biaya, waktu dan tenaga. Responden yang diambil sampel berdasarkan jumlah kepala keluarga yang ada di Kelurahan Cicadas, hal ini dikarenakan tujuan dari kuesioner ini untuk mengetahui sistem pengelolaan sampah rumah tangga dalam pengelolaan sampah di Kelurahan Cicadas. Dalam menetapkan jumlah sampel populasi yang dipakai dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan rumus Al-Rasyid dalam Yudhie Andriyana (2015). Jumlah KK di Kelurahan Cicadas $N = 3.150$ KK, yang besarnya ditentukan oleh rumus Al-Rasyid, sebagai berikut:

$$n = \frac{no}{1 + \frac{no - 1}{N}}$$

Keterangan:

n = Ukuran sampel yang dicari

no = Sampel asumsi

N = Jumlah populasi (jumlah KK)

BE = *Bound of Error* yang dikehendaki, diambil 5% = 0,05

$Z\alpha$ = Derajat kepercayaan 95%, maka nilai dalam tabel Z = 1,96

$$no = \left(\frac{Z\alpha}{2 \cdot BE} \right)^2 = \left(\frac{1,96}{2 \cdot (0,05)} \right)^2 = 384,16$$

Sehingga jumlah sampel yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{no}{1 + \frac{no-1}{N}} = \frac{384,16}{1 + \frac{384,16-1}{3.150}} = 302,51 \text{ dibulatkan menjadi } 303 \text{ KK}$$

Berdasarkan hasil penentuan sampel menggunakan Al-Rasyid, maka jumlah sampel yang akan digunakan pada penelitian ini adalah 303 KK dengan tingkat kesalahan sebesar 5%. Oleh karena itu, untuk masing-masing RW di Kelurahan Cicadas diambil sampel sekitar 20 KK/RW.

4. Kebutuhan Data

Berikut dibawah ini kebutuhan data yang digunakan dalam mendukung penelitian ini. Tabel kebutuhan data ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Data Penelitian

Kebutuhan data	Sumber			Teknik pengumpulan
Mastepan Persampahan Kota Bandung	Dinas Kota Bandung	Lingkungan Hidup		Survei Data Instansi
Profil PD. Kebersihan Kota Bandung	PD. Kebersihan Bandung	Kota		Survei Data Instansi
Profil Bank Teratai Indah	Bank Sampah Teratai Indah			Observasi Lapangan
Profil Kelurahan Cicadas	Kelurahan Cicadas			Survei Data Instansi
Kegiatan Teknis Operasional Pengelolaan Sampah, Kelembagaan, dan Peraturan.	Tokoh Masyarakat/ RW/ Petugas Pengumpul Sampah	Ketua Pengumpul		Wawancara, Observasi Lapangan
Peran Serta Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah	Masyarakat Cicadas	Kelurahan		Kuisisioner, Wawancara, Observasi Lapangan

Sumber: Peneliti, 2020

5. Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan untuk penelitian ini bertujuan untuk menjawab sasaran yang telah ditentukan sebelumnya. Metode analisis yang digunakan adalah metode kualitatif dan kuantitatif. Adapun metode analisis yang digunakan sebagai berikut:

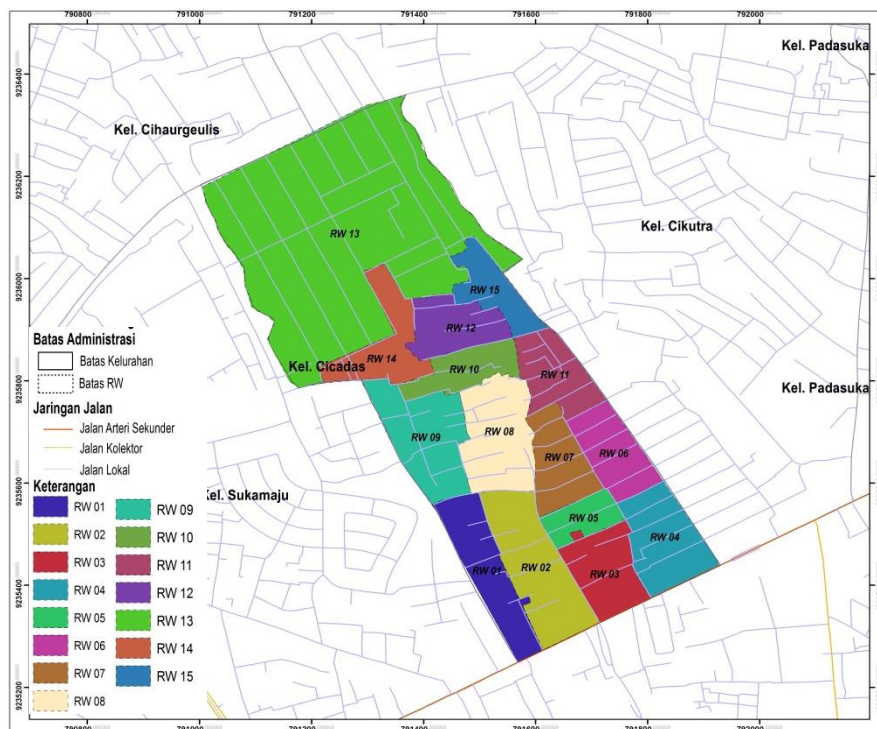
- Kondisi pengelolaan persampahan saat ini
Analisis ini menjelaskan kondisi pengelolaan sampah saat ini dari berbagai aspek pengelolaan sampah yang dikaji meliputi teknis operasional, kelembagaan, peraturan, dan peran serta masyarakat.
- Komposisi dan Timbulan Sampah
Untuk komposisi sampah peneliti menggunakan komposisi sampah rumah tangga yang sebelumnya pernah dikaji dan ditulis dalam jurnal penelitian yang dipublikasikan. Pemilihan studi kasus ini diperoleh menggunakan metode komparatif yang membandingkan antar variabel terpilih dalam studi kasus terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan (Sugiyono, 2013).
- Kebutuhan Sarana Persampahan
Analisis Kebutuhan dan Kapasitas Sarana persampahan dengan mengacu SNI 3242:2008 tentang pengelolaan sampah permukiman dan Permen PU No. 3 Tahun 2013.

- d. Potensi dan Masalah Pengelolaan Persampahan
Analisis ini dilakukan menggunakan metode deskriptif berdasarkan hasil identifikasi kondisi saat ini pengelolaan persampahan dan analisis pengelolaan persampahan pada permukiman padat di Kelurahan Cicadas.
- e. Arahkan Pengelolaan Persampahan
Dalam perumusan arahan pengelolaan sampah yang sesuai untuk diterapkan di Kelurahan Cicadas ini mempertimbangkan potensi dan masalah pengelolaan persampahan berdasarkan faktor yang mempengaruhi pengelolaan sampah antara lain aspek teknis operasional, aspek kelembagaan, aspek peraturan dan peran serta masyarakat.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

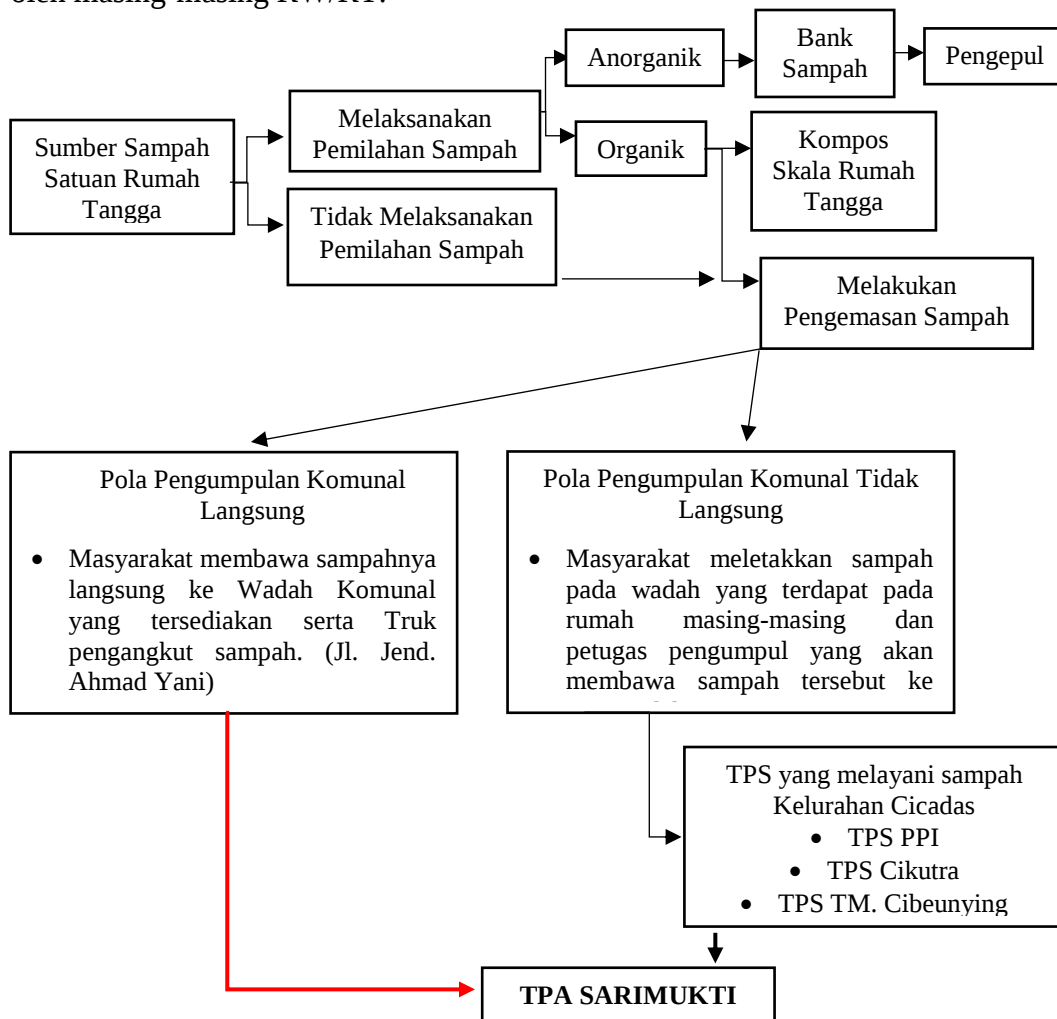
1. Gambaran Umum

Secara geografis Kelurahan Cicadas, Kecamatan Cibeuying Kidul memiliki bentuk wilayah datar sebesar 100 % dari total keseluruhan luas wilayah. Ditinjau dari sudut ketinggian tanah, Kelurahan Cicadas berada pada ketinggian 791m diatas permukaan air laut. Suhu maksimum dan minimum di Kelurahan Cicadas berkisar 18 s/d 26°C, sedangkan dilihat dari segi hujan berkisar 25 mm/th dan jumlah hari dengan curah hujan yang terbanyak sebesar 69 hari. Penggunaan lahan di Kelurahan Cicadas di dominasi oleh permukiman penduduk. Kelurahan Cicadas memiliki 15 RW dan 86 RT dengan luas wilayah mencapai $\pm$ 55 Ha, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1. Peta Administrasi Kelurahan Cicadas.



Gambar 1. Peta Administrasi Kelurahan Cicadas

Pada Kelurahan Cicadas tersedia petugas GOBER (Gorong-Gorong dan Kebersihan) untuk membersihkan lingkungan di Kelurahan Cicadas. Untuk sistem pengumpulan sampah rumah tangga yang digunakan adalah pola komunal langsung dan pola komunal tidak langsung yang dilakukan pada masing-masing RW yang terdapat pada Kelurahan Cicadas. Petugas GOBER yang dibentuk oleh pihak kelurahan tersebut tidak berjalan dengan sebagaimana mestinya sehingga belum dapat melayani seluruh RW yang terdapat di Kelurahan Cicadas. Sehingga kegiatan pengelolaan persampahan rumah tangga di Kelurahan Cicadas dikelola oleh masing-masing RW/RT.



Gambar 2. Skema pengelolaan persampahan saat ini di Kelurahan Cicadas

Berdasarkan hasil observasi lapangan, banyak masyarakat pada beberapa RW di Kelurahan Cicadas sudah mengolah sampah dapur (organik) menjadi kompos seperti masyarakat di RW 10 dan RW 13. Untuk sarana persampahan yang disediakan oleh pihak Kelurahan Cicadas yaitu sebanyak 6 Unit Gerobak motor pengumpul sampah sedangkan untuk permukiman yang memiliki kondisi jalan yang sempit pengelolaan sampah dikelola oleh tiap RW dan biasanya menggunakan gerobak roda yang dapat mengakses permukiman tersebut.



Gambar 3. Kegiatan *reuse* masyarakat RW 10

Untuk bentuk wadah sampah (individu) yang digunakan oleh masyarakat di Kelurahan Cicadas adalah karung/plastik serta tempat sampah berbahan fiberglass yang disimpan masing-masing didepan rumah pada setiap unit rumah sebagai contoh yang terdapat pada RW 13 Kelurahan Cicadas kompleks PPI. Sementara yang menggunakan wadah komunal, wadah ini berupa wadah plastik yang memiliki volume yang lebih besar. Wadah tersebut berada pada jalan Jend. Ahmad Yani. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3. Skema pengelolaan persampahan saat ini di Kelurahan Cicadas.

2. Analisis Pengelolaan Sampah Permukiman Padat Penduduk di Kelurahan Cicadas

Analisis pengelolaan persampahan pada permukiman padat di Kelurahan Cicadas meliputi, antara lain aspek teknis operasional, terdiri dari pengurangan sampah dan penanganan sampah, analisis kelembagaan, peraturan dan peran serta masyarakat dalam mendukung pengelolaan sampah. Berikut akan dibahas mengenai kondisi pengelolaan sampah pada permukiman padat di Kelurahan Cicadas berdasarkan kebijakan dan teori yang telah ditentukan dengan menggunakan metode evaluasi, yang meliputi evaluasi pengurangan sampah dan evaluasi penanganan sampah kelembagaan dan peraturan.

a. Analisis Teknis Operasional

Untuk analisis pengurangan sampah dan penanganan sampah eksisting dengan menggunakan metode evaluasi yang berdasarkan teori dan kebijakan terkait pengelolaan sampah permukiman. Sedangkan untuk timbulan sampah dan kebutuhan sarana persampahan dibandingkan berdasarkan teori, peraturan, dan standar terkait pengelolaan sampah di permukiman.

Tabel 2. Analisis pengurangan sampah pada pemukiman padat

Variabel	RW														
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Pembatasan timbulan sampah (<i>Reduce</i>)	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	-
Pemanfaatan sampah (<i>Reuse</i>)	-	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
Daur ulang sampah (<i>Recycle</i>)	-	✓	-	✓	✓	-	-		✓	✓	✓	-	✓	-	-

Sumber: hasil analisis, 2020

Keterangan:

(✓) = Terlaksana (-) = Tidak Terlaksana

Masyarakat di Kelurahan Cicadas sudah melakukan kegiatan pembatasan timbulan sampah (*reduce*), pemanfaatan sampah (*reuse*), daur ulang sampah (*recycle*). Diketahui bahwa 31% masyarakat khususnya 11 RW di Kelurahan Cicadas yang telah melakukan pembatasan timbulan sampah (*reduce*). Untuk pemanfaatan sampah (*reuse*) bahwa 36% masyarakat khususnya 11 RW di Kelurahan Cicadas yang telah melakukan pemanfaatan sampah (*reuse*), dalam lingkup individu hingga lingkup RW yang terdapat di Kelurahan Cicadas. Pemanfaatan sampah yang sudah terlaksana meliputi jenis sampah seperti botol plastik, kresek belanja, kardus dan lainnya. Untuk kegiatan daur ulang sampah (*recycle*) bahwa 22% masyarakat khususnya 7 RW di Kelurahan Cicadas yang telah melakukan kegiatan daur ulang yaitu berupa pengomposan sampah organik skala rumah tangga.

Berikut adalah hasil dari perbandingan antara kondisi eksisting penanganan sampah pada permukiman padat di Kelurahan Cicadas dengan kebijakan atau peraturan dan teori terkait pengelolaan sampah maka dapat diperoleh hasil sebagai berikut:

- Dalam hal kegiatan pemilahan yang terdapat pada permukiman di Kelurahan Cicadas sudah dilakukan oleh **11 RW** di Kelurahan Cicadas, antara lain RW 01, RW 02, RW 04, RW 05, RW 06, RW 07, RW 08, RW 09, RW 10, RW 11, dan RW 13.
- Pewadahan yang terdapat pada permukiman di Kelurahan Cicadas tidak sesuai dengan fungsinya, menggunakan wadah non permanen berupa kantung plastik atau karung, **kecuali** pada RW 13 pewadahan berbahan fiberglass yang disimpan masing-masing didepan rumah pada setiap unit rumah. Sedangkan pada RW 05 dan RW 07 memiliki wadah individu seperti bak terbuka didepan rumah. Pada RW 10 sebagian masyarakat menggunakan tanki bekas untuk dijadikan wadah sampah.
- Penempatan wadah individu umumnya terdapat di depan rumah masing-masing masyarakat, sementara wadah komunal dan truk pengangkut sampah berada dan juga melintasi pada JL. Jend. Ahmad Yani.
- Jadwal pengumpulan sampah dari sumber menuju TPS terdekat yang dilakukan oleh petugas 2-3 kali/4-5kali dalam seminggu, sedangkan untuk RW 13 dilakukan setiap hari dalam pengumpulan sampah.
- Dalam hal pengolahan sampah, terdapat RW yang telah melakukan kegiatan pengolahan sampah yaitu berupa pengomposan sampah organik skala rumah tangga.
- Pada RW 13 merupakan salah satu RW dengan penanganan sampah yang baik dibandingkan RW lainnya, seperti tersedianya wadah individu yang langsung terpilah organik dan anorganik disetiap unit rumah serta beberapa masyarakat melakukan pengomposan sampah organik skala rumah tangga. Untuk waktu pengumpulan juga dilakukan setiap hari.

b. Analisis Komposisi Sampah dan Potensi Timbulan Sampah

Pada penelitian ini, peneliti tidak melakukan pengumpulan data primer untuk komposisi sampah dan timbulan sampah eksisting, Sehingga untuk timbulan dan komposisi sampah menggunakan data dari jurnal penelitian terdahulu yang ditulis

oleh Arief Setyawan dkk (2018). Diketahui rata-rata berat timbunan sampah adalah 0,39 kg/org/hr. Untuk rata-rata volume timbunan sampah adalah 2,73 kg/org/hr.

Tabel 3. Timbunan sampah saat ini (2019)

Jumlah Penduduk (2019)	Rata-rata Volume Timbunan Sampah (2,73 liter/org/hari)	M ³ / hari	Rata-rata Berat Timbunan Sampah (0,39 liter/org/hari)
15.748 Jiwa	42.992 L/hari	42,9	6.141,72 kg/hari

Sumber: hasil analisis, 2020

Timbunan sampah saat ini yang terdapat di Kelurahan Cicadas mencapai 42,9 M³/org/hari, dengan jumlah penduduk sebesar 15.748 jiwa, maka total rata-rata berat sampah Kelurahan Cicadas adalah 6.141 kg/hari atau 6,14 ton/hari dan total rata-rata volume sampahnya sebesar 42.992 liter/hari. Artinya, jumlah sampah yang dihasilkan dari Kelurahan Cicadas menyumbang 0,36% dari total berat sampah Kota Bandung yang mencapai 1.700 ton/harinya.

Untuk perhitungan proyeksi potensi timbunan sampah permukiman Kelurahan Cicadas dilakukan berdasarkan hasil proyeksi jumlah penduduk di Kelurahan Cicadas yang diperoleh melalui metode proyeksi regresi linear. Proyeksi timbunan sampah pada permukiman padat di Kelurahan Cicadas adalah 3 liter/org/hari, berdasarkan *SNI 3242:2008 tentang pengelolaan sampah permukiman*. Dikarenakan wilayah kajian dalam hal ini kota Bandung termasuk Kota besar sehingga timbunan sampah rata-rata yang digunakan adalah 3 liter/org/hari. Berikut dibawah ini potensi timbunan sampah di Kelurahan Cicadas.

Tabel 4. Analisis potensi timbunan sampah

Kelurahan	Tahun	Proyeksi Penduduk	Rata-rata Timbunan Sampah (3 liter/org/hari)	M ³ /hari
Cicadas	2019	16.098	48.294 L /hari	48,3
	2020	16.448	49.344 L/hari	49,3
	2021	16.798	50.394 L /hari	50,4
	2022	17.148	51.444 L /hari	51,5
	2023	17.498	52.494 L /hari	52,5
	2028	19.248	57.744 L /hari	57,7
	2033	20.998	62.994 L /hari	63
	2038	22.748	68.244 L /hari	68,2

Sumber: hasil analisis, 2020

c. Analisis Kebutuhan Sarana Persampahan

Analisis Kebutuhan dan Kapasitas Sarana persampahan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan dan sarana persampahan guna menunjang kegiatan yang berlangsung di Kelurahan Cicadas dengan mengacu *SNI 3242:2008 tentang pengelolaan sampah permukiman* dan *Permen PU No. 3 Tahun 2013* yang meliputi perhitungan kebutuhan wadah komunal, alat pengumpul, kebutuhan pengadaan TPS 3R. Timbunan sampah saat ini yang tidak terolah di Kelurahan Cicadas mencapai 21,9 M³/hari atau 21.900 L/hari, dengan jumlah penduduk sebesar 15.748 jiwa.

- Kebutuhan wadah komunal 1,5 m³ sebanyak 12 Unit dengan faktor pemadatan sebesar 1,2

- Kebutuhan gerobak sampah bersekat/sejenisnya 1 m³ sebanyak 18 Unit dengan faktor pemadatan sebesar 1,2.
- Berikut di bawah ini pertimbangan penentuan lokasi pengadaan TPS 3R di Kelurahan Cicadas:
 - a. Pada Kelurahan Cicadas tepatnya di RW 13 memiliki lahan potensial untuk dijadikan TPS 3R karena memiliki lahan kosong lebih dari 200 m² sesuai dengan kriteria teknis penyediaan TPS 3R.
 - b. Lahan ini juga terletak pada kompleks perumahan PPI dengan status kepemilikan lahan milik TNI.
 - c. Berada diwilayah permukiman penduduk, serta dekat dengan akses jalan raya.
 - d. Pembinaan Kesejahteraan Keluarga (PKK) RW 10 di Kelurahan Cicadas ikut mengelola Bank Sampah Teratai Indah. Masyarakat RW 13 juga rutin melaksanakan kegiatan kerja bakti.

d. Analisis Kelembagaan

Berikut adalah analisis kelembagaan terkait pengelolaan sampah pada permukiman padat di Kelurahan Cicadas dengan menggunakan metode evaluasi berdasarkan SNI-3242-2008 tentang Tata Cara Pengelolaan sampah di Permukiman dan kondisi eksisting pada.

Tabel 5. Analisis kelembagaan pengelolaan sampah permukiman

Kelembagaan Menurut SNI-3242-2008	Kondisi Eksisting	Evaluasi
a. Lembaga/Organisasi Pengelola • Penanggung jawab dilaksanakan oleh swasta/developer, organisasi kemasyarakatan, dan lembaga tertentu	• Penanggung jawab/pengelola sampah dilaksanakan oleh Ketua RW masing-masing	• Pembagian pertanggung jawaban sudah sesuai, yaitu oleh organisasi. Dengan melibatkan Bank Sampah Teratai Indah sebagai penanggung jawab pengelolaan sampah di Kelurahan Cicadas
b. Tugas/Tanggung Jawab • Pengelolaan sampah dilingkungan permukiman dari mulai sumber sampah ke TPS dilaksanakan oleh lembaga yang dibentuk oleh organisasi masyarakat setempat • Pengelola skla kawasan maupun kota wajib menyediakan fasilitas pemilahan sampah dan lokasi/fasilitas TPS, membuat/menyediakan insentif dan	• Pengelola sampah di lingkungan permukiman Kelurahan Cicadas adalah pihak RW yang membawahi tiap RT • Belum tersedianya TPS guna menunjang kegiatan pengelolaan sampah di Kelurahan Cicadas • Insentif dan disinsentif baru tersedia dalam Peraturan Daerah Kota Bandung No. 09 Tahun 2011 tentang pengelolaan Sampah. • Pengelolaan sampah	• Pembagian lembaga/organisasi pengelola berdasarkan lingkup pelayanannya sudah sesuai, namun perlu diseiakan pengelolaa yang membawahi sekaligus menjadi perantara antara pengelola tiap RW dengan pengelola TPS • Pemda perlu menyediakan sarana pemilah sampah dan/atau pengolah sampah di TPS untuk membantu mengurangi jumlah sampah terangkut ke TPA • Perlu diseiakan insentif dan disinsentif yang dapat

Kelembagaan Menurut SNI-3242-2008	Kondisi Eksisting	Evaluasi
disinsentif. • Meningkatkan kualitas SDM berupa mencari bantuan pelatihan teknis dan manajemen persampahan tingkat daerah	dari sumber sampah pada permukiman dilaksanakan secara individu maupun berkelompok yang di koordinir oleh ketua RW • Tidak adanya bantuan berupa pelatihan, sosialisasi kepada masyarakat di Kelurahan Cicads mengenai pengelolaan sampah.	mendorong partisipasi masyarakat untuk melakukan kegiatan pengelolaan sampah yang baik dan benar. • Upaya peningkatan kualitas SDM berupa pelatihan dan sosialisasi belum terlaksana dengan baik, maka diperlukan adanya pelatihan dan sosialisasi dekat dengan sumber secara masif oleh pemerintah Kota Bandung

Sumber: hasil analisis, 2020

e. Analisis Kelembagaan

Berikut adalah analisis peraturan terkait pengelolaan sampah pada permukiman padat di Kelurahan Cicadas dengan menggunakan metode evaluasi berdasarkan Perda Kota Bandung No.09 Tahun 2011 tentang Pengelolaan sampah dan kondisi eksisting.

Tabel 6. Analisis peraturan pengelolaan sampah permukiman

Peraturan Menurut Perda No.09 Th.2011	Kondisi Eksisting	Evaluasi
a. Teknis Operasional • Melakukan pengurangan dan pemilahan sampah dari sumber serta memanfaatkan sampah sebagai sumberdaya dan energy • Melakukan penanganan sampah (pemilahan, pewadahan, pengumpulan, pengolahan)	• Terdapat masyarakat pada beberapa RW sudah melaksanakan dan pengurangan sampah skala rumah tangga • Kegiatan penanganan sampah yang dilakukan masih sebatas kegiatan penanganan sampah secara individu.	• Perlu adanya peraturan atau standar mengenai kegiatan pengelolaan sampah yang baik dan tepat dimulai dari kegiatan Pengurangan sampah dan penanganan sampah.
b. Kelembagaan dan Insentif/Disinsentif • Pelaksanaan insentif dan disinsentif dari pemda kepada setiap orang yang melakukan/tidak dalam kegiatan pengurangan/pengolahan.	• Tidak adanya penerapan insentif maupun disinsentif terkait pengelolaan sampah di lingkungan permukiman Kelurahan Cicadas	• Diberlakukan insentif terhadap masyarakat yang mengelola sampah dengan baik dan disinsentif terhadap masyarakat yang tidak melakukan kegiatan pengelolaan sampah.
c. Peran Serta Masyarakat • Berpartisipasi dalam penyelenggaraan	• Beberapa masyarakat ikut kegiatan	• Perlunya kegiatan sosialisasi kepada masyarakat terkait

Peraturan Menurut Perda No.09 Th.2011	Kondisi Eksisting	Evaluasi
pengelolaan sampah. Memperoleh informasi yang benar dan akurat serta pembinaan/penyuluhan/Sosialisasi mengenai penyelenggaraan pengelolaan sampah.	pengelolaan sampah seperti menjadi nasabah aktif Bank Sampah di kelurahan Cicadas Kurangnya masyarakat memperoleh informasi yang benar dan akurat.	pengelolaan sampah sebagai upaya dalam peningkatan informasi dan pemahaman dan keinginan masyarakat.

Sumber: hasil analisis, 2020

f. Analisis Peran Serta Masyarakat

Analisis peran serta masyarakat berdasarkan deskriptif menjelaskan mengenai kondisi saat ini partisipasi masyarakat adalah analisis bentuk partisipasi masyarakat yang dilakukan dalam pengelolaan sampah eksisting pada permukiman di Kelurahan Cicadas. Analisis bentuk partisipasi dalam penelitian ini berdasarkan pada hasil kuisioner dan observasi yang dilakukan di Kelurahan Cicadas dalam pengelolaan sampah. Partisipasi ini berdasarkan pada teori Keith Davis (Sastropetro dalam Fuzy Agria P, 2016). Adapun bentuk partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah pada permukiman padat di Kelurahan Cicadas adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Bentuk partisipasi masyarakat pada permukiman padat

No	Variabel	Bentuk Partisipasi Masyarakat
1	Konsultasi	1. Konsultasi berbentuk pikiran.
2	Sumbangan spontan	2. Sumbangan dalam bentuk kerja.
3	Mendirikan proyek yang sifatnya berdikari dan donornya berasal dari sumbangan dari individu/instansi yang berada di luar lingkungan tertentu	3. Mendirikan proyek yang sifatnya berdikari dan donornya berasal dari sumbangan dari individu.
4	Mendirikan proyek yang sifatnya berdikari dan di biayai seluruhnya oleh komunitas	
5	Sumbangan dalam bentuk kerja	
6	Aksi massa	
7	Mengadakan pembangunan	
8	Konsultasi	

Sumber: hasil analisis, 2020

Berdasarkan tabel 7 mengenai bentuk partisipasi masyarakat pada permukiman padat di Kelurahan Cicadas dapat diuraikan sebagai berikut:

- Konsultasi berbentuk pikiran ini berupa kegiatan bertukar pikiran yang dilakukan masyarakat dalam suatu forum/musyawarah pada tingkat RW dalam rapat bulanan. Untuk konsultasi berbentuk pikiran dalam pengelolaan sampah merujuk pada diskusi terkait pelaksanaan sistem pengelolaan sampah yang ada pada tiap RW di Kelurahan Cicadas. Salah satu contoh konsultasi berbentuk pikiran yaitu masyarakat melakukan musyawarah dalam merumuskan biaya untuk kegiatan pengelolaan persampahan pada lingkungan Kelurahan Cicadas.

- Sumbangan dalam bentuk kerja berupa kegiatan masyarakat ikut melaksanakan kegiatan pengelolaan sampah seperti memilah sampah yang dihasilkan kemudian mengemas sampah tersebut. Sumbangan dalam bentuk kerja lainnya juga masyarakat melaksanakan kegiatan kerja bakti pada lingkungan permukiman di Kelurahan Cicadas. Sebagai contohnya, masyarakat RW 13 rutin melaksanakan kegiatan kebersihan untuk menjaga kelestarian lingkungan permukiman.
- Mendirikan proyek yang sifatnya berdikari dan donornya berasal dari sumbangan dari individu/instansi. Pendirian proyek ini berupa pendirian Bank Sampah Teratai Indah di RW 10 Kelurahan Cicadas yang didirikan dan didanai oleh sukarelawan dengan dibantu oleh Rumah Zakat Kota Bandung dengan menggunakan rumah salah satu warga di RW 10. Tujuan dari pendirian Bank Sampah ini bertujuan untuk meminimalisir timbulan sampah rumah tangga dan sebagai tempat untuk masyarakat dapat berperan untuk ikut mengelola sampah yang dihasilkan.

D. KESIMPULAN

Untuk menangani masalah pengelolaan persampahan pada permukiman padat penduduk di Kelurahan Cicadas sebisa mungkin sistem pengelolaan sampah yang diterapkan memberikan kemudahan baik bagi masyarakat maupun petugas pengelola persampahan dalam hal ini petugas pengumpul sampah dari sumber sampah menuju ke TPS. Adanya arahan pengelolaan sampah pada permukiman padat di Kelurahan Cicadas sebagai bagian perencanaan partisipasi masyarakat yang menekankan upaya 3R (*reduce, reuse, recycle*) diharapkan dapat mendukung program pemerintah kota dalam mengurangi jumlah sampah di Kota Bandung. Pada aspek teknis operasional yang dapat diterapkan di Kelurahan Cicadas penyediaan sarana pemrosesan sampah sedekat mungkin dengan sumber sampah seperti TPS 3R agar dapat memberikan manfaat dari adanya kegiatan pengolahan sampah. Pada aspek kelembagaan dan peraturan di Kelurahan Cicadas dalam pengelolaan sampah adalah penerapan insentif dan disinsentif yang dapat mendorong masyarakat untuk melaksanakan kegiatan pengelolaan sampah yang baik dan benar. Insentif dapat berupa bantuan modal usaha, penghargaan dsb. Sementara untuk disinsentif dapat berupa tugaran, sanksi ataupun denda, serta mengadakan kerjasama antara pihak terkait dalam pengelolaan sampah pada skala Kelurahan Cicadas seperti, Bank Sampah, Karang Taruna, PKK dan lainnya. Sedangkan untuk aspek peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah di Kelurahan Cicadas, penekanan pada masyarakat memilah sampah berdasarkan jenisnya dengan mengemas sampah-sampah secara terpilah. Selain itu, masyarakat ikut serta dalam penerapan pengelolaan sampah berbasis 3R dan Membagikan ilmunya kepada masyarakat lainnya agar kegiatan pengurangan timbulan sampah dapat dilaksanakan oleh masyarakat lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Căilean, D., & Teodosiu, C. (2016). An assessment of the Romanian solid waste management system based on sustainable development indicators. *Sustainable Production and Consumption*, 8(March 2016), 45–56.
- Damanhuri, Enri dan Padmi, Tri. 2016. *Pengelolaan Sampah Terpadu (Edisi Pertama)*. Penerbit ITB Bandung.
- Damanhuri, E., Wahyu, I. M., Ramang, R., & Padmi, T. (2009). Evaluation of municipal solid waste flow in the Bandung metropolitan area, Indonesia. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 11(3), 270–276.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Cipta Karya, 2007, Best Practice of Solid Waste Management in Indonesia (www.pu.go.id) diakses 24 September 2019.
- Hijau Lestai, 2014, *Sampah Bukan Masalah Sampah Penuh Manfaat*, dari <http://www.hijaulestari.org/kolom/kultwit-sampah-bukan-masalah-sampah-penuh-manfaat>, diakses 24 September 2019
- Kodoatie, Robert. 2005. *Pengantar Manajemen Infrastruktur*. Penerbit Pustaka Pelajar.
- Laporan PD Kebersihan Kota Bandung, 2018. (2018). *Kota Bandung*.
- Masterplan Persampahan Kota Bandung Tahun 2017-2037.
- Rizal, M. (2011). Analisis Pengelolaan Persampahan Perkotaan. *Smartek*, 9(2), 155–172.
- Setiadi, Amos. (2015). “Studi Pengelolaan Sampah Berbasis Komunitas Pada Kawasan Permukiman Perkotaan Di Yogyakarta.” *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan* 3(1):27.
- Sudiro, Setyawan Arief, Nulhakim Lukman, (2018), Model Pengelolaan Sampah Permukiman di Kelurahan Tunjung Sekar Kota Malang, *Jurnal Penelitian, Program Studi Teknik Lingkungan*, Institut Teknologi Nasional, Malang.
- Sumantri, Rezi Adriwan Giandi Iskandar and Ellina Sitepu Pandebesie. 2015. “Potensi Daur Ulang Dan Partisipasi Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah Di Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo (Potential of Recycling and Public Participation in Waste Management in Jabon Sub-District, Sidoarjo Regency).” *Jurnal Teknik ITS* 4(1):D11–15.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

EVALUASI PENENTUAN PUSAT KEGIATAN PADA SATUAN WILAYAH PENGEMBANGAN DI KOTA AMBON

Muhammad Zulkifli¹, Ria Wikantari², Mahyuddin³

¹ Perencanaan dan Pengembangan Wilayah Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin

² Departemen Arsitektur Universitas Hasanuddin

³ Sosial Ekonomi Pertanian Universitas Hasanuddin

Email: muhzulkifli20@gmail.com

Diterima (received): 04 Januari 2020

Disetujui (accepted): 13 Maret 2020

ABSTRAK

Pada penelitian ini memiliki tujuan yaitu dapat menganalisa kesesuaian setiap wilayah untuk penentuan kawasan perekonomian baru sebagai pusat kegiatan dalam mendukung Pengembangan di Kota Ambon. Metode penelitian yang digunakan adalah metode gabungan adalah metode kualitatif dan metode kuantitatif dan metode analisisnya menggunakan skalogram guttman. Dalam persoalan ini melihat bagaimana suatu Pengembangan yang direncanakan oleh pemerintah dalam suatu Rencana tata ruang wilayah atau RTRW Kota Ambon kemudian di evaluasi hasil pengembangan yang telah dilakukan, namun penelitian ini hanya mencakup kawasan wilayah yang berkaitan dengan kegiatan perekonomian. Salah satu metode yang digunakan dalam melihat aspek substansialnya adalah yaitu dengan menganalisa ketersediaan fasilitas perkotaan dengan menggunakan analisis skalogram, dari hasil akhir table skalogram yaitu mendapatkan orde wilayah tertinggi dan kesimpulan nya adalah wilayah dengan orde tertinggi memiliki peluang sebagai wilayah perekonomian baru di Kota Ambon. Hasil yang diperoleh dari analisis bahwa dari empat wilayah di Kota Ambon menghasilkan satu wilayah sebagai pendukung Pengembangan untuk wilayah perekonomian yaitu Kecamatan Baguala pada hasil skalogram memiliki jumlah fasilitas paling banyak diantara wilayah lainnya.

Kata Kunci: evaluasi, fasilitas, kegiatan

A. PENDAHULUAN

Perencanaan dalam konteks untuk pengembangan wilayah merupakan suatu kegiatan yang dilakukan dengan asas mencapai pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan yang tinggi disuatu wilayah administrasi, menurut (Adisasmita Rahardjo 2005). Teori lokasi adalah ilmu yang menyelidiki tata ruang *spatial order* kegiatan ekonomi, atau ilmu yang menyelidiki alokasi geografis dari sumber-sumber yang potensial, serta hubungannya dengan atau pengaruhnya terhadap keberadaan berbagai macam usaha/kegiatan lain baik ekonomi maupun sosial (Tarigan, 2006).

Kota Ambon adalah ibu kota dari Provinsi Maluku yang wilayahnya terpisah dengan kabupaten – kabupaten lainnya, Kota Ambon sebagai pusat pemerintahan di Provinsi Maluku serta sebagai pusat perekonomian dan perdagangan di provinsi tersebut. Kondisi geografis Kota Ambon adalah kepulauan yaitu tepat di Pulau Ambon. Secara administrasinya Kota Ambon memiliki 5 kecamatan yaitu kecamatan Sirimau, Kecamatan Teluk Ambon, Kecamatan T.A.Baguala,

Kecamatan Nusaniwe dan Kecamatan Leitimur Selatan (Buku Putih Kota Ambon, 2012)

Pengembangan yang sangat pesat di alami oleh kota Ambon ini mengakibatkan kepadatan Pengembangan baik segi penggunaan lahannya sudah tidak bisa lagi di adakan. Keterbatasan mengakibatkan juga kepadatan penduduk serta terjadinya kemacetan yang luar biasa di wilayah kecamatan sirimau tersebut sebab pengembangan hanya berfokus di kawasan kecamatan Sirimau. Permasalahan yang terjadi di Kecamatan Sirimau seperti tidak tersedianya kawasan parkir di setiap pertokoan, maupun sarana – sarana pelayanan lainnya seperti sekolah dan lainnya. Kota Ambon sebagai Ibu kota provinsi Maluku memiliki peranan yang sangat komplkes baik dari segi pelayanan pusat pendidikan, pusat pemerintahan, pusat pelayanan ekonomi dengan skala regional.

Dalam penetapan kawasan untuk kegiatan ekonomi dalam RDTR Kota Ambon menetapkan Passo sebagai sentra sekunder I, Sebagai pusat pelayanan wilayah kota dan juga wilayah hinterland dengan fungsi pusat perdagangan regional, pusat industri kecil, wisata dan pemukiman. Salah satu aspek dalam penelitia ini adalah melihat aspek substansial untuk dilihat persebaran fasilitas yang ada pada wilayah hiterlandnya untuk melihat kawasan yang akan mendukung Pengembangan dalam kegiatan perekonomian pada kota Ambon dengan tujuan tujuan dalam penelitian ini adalah Mengevaluasi 4 wilayah kecamatan yang potensial untuk menentukan pusat kegiatan yang strategis sebagai wilayah perekonomian di Kota Ambon.

Dalam pengembangan Kota Ambon kedepan membutuhkan wilayah yang masih memiliki daya tampung ruang dalam mendukung laju Pengembangan namun setiap wilayah kecamatan telah memiliki fungsinya masing – masing dalam RTRW Kota Ambon, sebagai kota bisnis di provinsi Maluku, dalam RTRW Kota Ambon hanya memiliki satu wilayah sebagai kegiatan ekonomi selain di pusat Kota. Maka dari itu mencari suatu wilayah baru sebagai pusat kegiatan masyarakat dalam mendukung pembangunan daerah. maka terdapat salah satu rumusan masalah dimana membahas mengenai bagaimana kesesuaian setiap wilayah untuk penentuan kawasan perekonomian baru sebagai pusat kegiatan dalam mendukung Pengembangan di Kota Ambon.

Teori lokasi di pelopori oleh Von Thunen yang berorientasi kepada daerah lokasi baru mulai berkembang pada waktu Isard menguraikan teori lokasi industri pertanian. mulai teorin ini maka Isard menyadur fungsi sewa tanah yang dapat dikebalikan ke lingkaran Von Thunen. Dalam bentuk yang lain ini, maka manfaat teori Von Thunen makin tampak terutama bagi landasan teori penggunaan tanah modern. Mulai teori lokasi industry pertanian Isard sekaligus mengintergrasikan teori tempat dan daerah lokasi menjadi kesatuan teori yang utuh. Von Thunen adalah seorang ahli ekonomi, filsafat, matematik dan tuan tanah dari jerman, sebagian besar bukunya berisi bersamal dari pengamatannya selama 10 tahun. Teory Von Thunen berusaha menghubungkan antara konsep ekonomi dengan lokasi spasial, sehingga meskipu teorinya sudah lama, tetapi masih berguna hingga sekarang.

Central Place theory dikemukakan oleh Walter Christaller pada 1933. Teori ini menyatakan bahwa suatu lokasi dapat melayani berbagai kebutuhan yang

terletak pada suatu tempat yang disebutnya sebagai tempat sentral (Restiadi, 2011). Salah satu prinsip dari 3 prinsip yang dikemukakan yaitu Prinsip $K = 3$ dimana lokasi pusat *Central Place* merupakan suatu tempat dimana sejumlah produsen cenderung mengelompokkan di lokasi tersebut untuk menyediakan barang dan jasa bagi populasi disekitarnya. Lokasi pusat tertata dalam suatu pola yang vertikal maupun horizontal. Jadi $K=3$ merupakan pusat pelayanan pasar optimum dimana tempat sentral tersebut selalu menyediakan kebutuhan barang-barang pasar untuk daerah disekitarnya.

Satuan Wilayah Pengembangan adalah wilayah yang secara geografis dan administrasi dikelompokkan berdasarkan potensi dan sumber daya untuk pengembangannya. Berdasarkan potensi lokasi dan kecenderungan perkembangan di Kota Ambon telah terbentuk sentra-sentra kegiatan yang cukup dominan yaitu pusat pemerintahan, pusat perdagangan dan Jasa, pusat perhubungan antar wilayah, pusat pendidikan tinggi, pusat aktivitas wisata dan sejenisnya.

B. METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Ambon Provinsi Maluku yaitu pada 5 kecamatan yang ada di Kota Ambon Kecamatan Sirimau, Kecamatan Teluk Ambon Baguala, Kecamatan Nusaniwe, Kecamatan Teluk Ambon dan Kecamatan Leitimur Selatan, dilakukan dalam kurun waktu 2 bulan.

2. Metode Pendekatan

Penelitian yang digunakan adalah penelitian gabungan yaitu penelitian kualitatif dan kuantitatif. penelitian ini digunakan beberapa jenis metode dalam pengelolaan data baik data primer serta data sekunder, data – data berupa data fisik wilayah seperti kondisi geografis dan kondisi eksisting wilayah seperti keadaan sarana dan prasarana serta data sosial seperti persebaran pemukiman, maka jenis penelitian dalam tesis ini adalah penelitian dengan analisis Data secara kualitatif yakni analisa berdasarkan pendapat, pertimbangan-pertimbangan yang akan menguraikan dan menerangkan masalah yang tidak digambarkan dalam bentuk angka dan analisis data secara kuantitatif yakni berdasarkan perhitungan-perhitungan dengan menggunakan angka-angka dalam mengambil kesimpulan sehingga dapat dijelaskan tentang hubungan antar faktor analisis.

3. Jenis dan Sumber Data

Dalam penelitian ini yang menjadi objek penelitian adalah 4 kecamatan yang ada di Kota Ambon termasuk kecamatan yang dikatakan sebagai pusat kota dengan kondisi wilayah yang tidak bisa menampung Pengembangan kedepan, setelah keempat kecamatan diuji dengan teori dan alat analisis maka didapatkan satu kecamatan yang betul – betul bisa menjadi pusat kegiatan baru termasuk kecamatan yang telah ditetapkan sebagai pusat kegiatan ekonomi yang baru pada RTRW kota Ambon. Penelitian ini membutuhkan berbagai data, baik data primer maupun data sekunder, sehingga ditentukan data yang akan dibutuhkan. Data Primer dan Data Sekunder merupakan sumber-sumber data informasi yang dikumpulkan untuk menjadi dasar kesimpulan dari sebuah penelitian. Meskipun pada hakikatnya pengertian keduanya sama-sama merupakan sumber data, namun berbeda cara memperolehnya.

- a. Data primer adalah data yang didapatkan dengan observasi lapangan. Data geografis wilayah. Data ini berupa data bentang alam atau kondisi fisik lokasi penelitian yaitu seperti topografi wilayah dan kemiringan lereng wilayah tersebut. Data sarana fasilitas perkotaan. Data ini memuat tentang kondisi sarana perdagangan yang ada di lokasi penelitian yaitu seperti lokasi pasar, lokasi pertokoan, lokasi pusat pemukiman, serta sarana pusat perbelanjaan besar (mall).
- b. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait sebab data ini adalah data yang telah ada untuk di olah kembali. Data Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Dalam data ini yang dapat dikaji adalah Kebijakan dan Strategi Penataan Ruang Wilayah Kota Ambon meliputi kebijakan dan strategi pengembangan Struktur Ruang, Pola Ruang dan Kawasan Strategis Wilayah kota Ambon. Termasuk pembagian wilayah Satuan Wilayah Pengembangan (SWP) dalam Struktur Kota Ambon.

4. Populasi dan Sampel

Sampel adalah jumlah sarana perkotaan yaitu jumlah fasilitas sekolah seperti jumlah TK, SD, SMP serta SMA dan SMK, jumlah sarana kesehatan seperti rumah sakit, puskesmas, dan posyandu, sarana peribadatan seperti jumlah masjid, gereja, wihara dan pura serta jumlah sarana perdagangan seperti jumlah pasar, pusat perbelanjaan dan pergudangan. Sampel yang digunakan populasi yang diambil adalah jumlah 4 kecamatan yang ada di Kota Ambon sebagai wilayah hiterlend dari Kecamatan Sirimau sebagai pusat kota.

5. Metode Analisis

Metode skalogram ini sering juga disebut sebagai metode analisis skala guttman, menurut Suntojo dari (Dias, 1997) metode analisis skala guttman merupakan suatu teknik skala yang memiliki perbedaan dengan teknik – teknik skala lainnya. Pada analisis ini menggunakan skala Guttman. Skalogram Guttman pada tujuan ke dua dimana mencari kawasan yang baru dan pada tujuan sebelumnya yaitu melihat kondisi spasial kawasan perekonomian yang lama dan hasilnya adalah Kota Ambon harus mencari kawasan baru perekonomian guna mendukung Pengembangan yang telah padat di kawasan sebelumnya. Dengan melihat wilayah pendukungnya yaitu ke empat kecamatan dengan melihat persebaran pelayanan dan akan ditentukan orde tertinggi dengan pelayanan yang lebih lengkap. Adapun persamaan dari Skalogram Guttman yaitu :

Untuk menguji kelayakan skalogram maka ada rumus yang digunakan yaitu coefficient of Reproducibility (COR) sebagai berikut :

$$COR = 1 - \frac{\sum e}{n \times k}$$

Keterangan:

e = Jumlah Kesalahan

n = Jumlah Subjek atau wilayah yang diteliti

k = jumlah Objek/ fasilitas yang diteliti

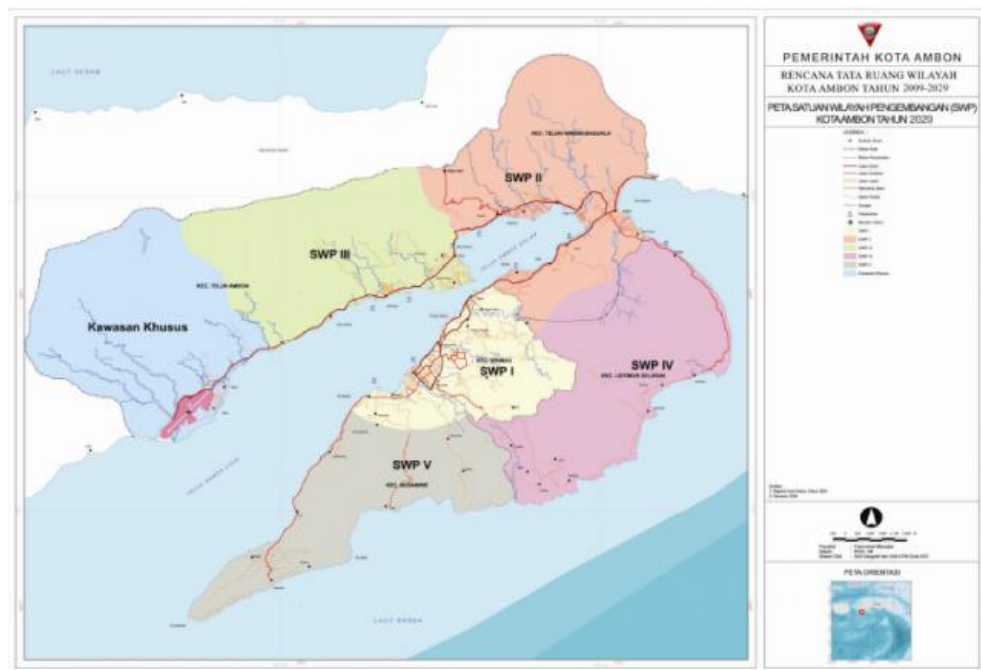
Setelah mendapatkan orde maka selanjutnya mencari nilai range pada setiap orde yang telah didapat dengan menggunakan :

$$\text{Range} = \frac{\text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah}}{\text{Jumlah Orde}}$$

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Fisik

Gambaran kondisi fisik dasar suatu wilayah dapat memberikan gambaran umum dalam melakukan suatu penelitian, sehingga penelitian yang dilakukan dapat berdayaguna. Letak Geografis dan Administrasi, Secara geografis Kota Ambon terletak antara 3°-4° Lintang Selatan dan 128° – 129° bujur timur. Dengan batas wilayah administrasi Kota Ambon adalah Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Leihibu Kabupaten Maluku Tengah, Sebelah Selatan berbatasan dengan Laut Banda, Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah dan Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Leihibu Barat Kabupaten Maluku Tengah. Secara administratif, Kota Ambon terdiri dari 5 kecamatan yang dari sebelumnya kecamatan, yang membawahi 20 kelurahan dan 20 desa/negeri dan kelurahan serta luas setiap kecamatan. SWP I mencakup Kecamatan Sirimau, SWP II terdiri dari Kecamatan TA Baguala, SWP III Kecamatan Teluk Ambon dan SWP IV adalah Kecamatan Leitimur Selatan, SWP V Kecamatan Nusaniwe serta SWP Khusus Bandars



Gambar .1. Peta SWP di Kota Ambon

2. Penentuan Pusat Kegiatan

Data fasilitas sarana perkotaan yang digunakan dalam Analisis Skalogram Guttman adalah data yang meliputi fasilitas perdagangan, fasilitas pendidikan, fasilitas kesehatan dan fasilitas peribadatan. Dalam analisis ini akan di cari *Coefisien Of Reproducibility* (COR) dengan menghitung jumlah fasilitas yang eror dan jumlah fasilitas yang ada dan selanjutnya untuk menentukan orde setiap wilayah. Data fasilitas sesuai variable kemudian dianalisis sesuai dengan tujuan penelitian.

Tabel 1. Fasilitas perdagangan

No.	Kecamatan	Pasar	Mall/pusat perbelanjaan	Pergudangan
1	Nusaniwe	0	0	0
2	Leitimur Selatan	1	0	0
3	T.A. Baguala	1	2	4
4	Teluk Ambon	0	0	1

Sumber : Kota Ambon dalam angka 2019 dan survey lapangan 2019

Tabel 2. Fasilitas pendidikan

No.	Kecamatan	TK	SD	SMP	SMA	SMK
1	Nusaniwe	24	55	12	10	3
2	Leitimur Selatan	5	12	4	2	1
3	T.A. Baguala	15	30	9	5	6
4	Teluk Ambon	14	34	9	7	4

Sumber : Kota Ambon dalam angka 2019 dan survey lapangan 2019

Tabel 3. Fasilitas kesehatan

No	Kecamatan	Rumah Sakit	Puskesmas	Posyandu
1	Nusaniwe	3	6	82
2	Leitimur Selatan	0	2	15
3	T.A. Baguala	3	4	42
4	Teluk Ambon	0	2	57

Sumber : Kota Ambon dalam angka 2019 dan survey lapangan 2019

Tabel 4. Fasilitas peribadatan

No.	Kecamatan	Masjid	Gereja	Pura	Wihara
1	Nusaniwe	13	100	1	1
2	Leitimur Selatan	0	10	0	0
3	T.A. Baguala	23	68	0	0
4	Teluk Ambon	37	26	0	1

Sumber : Kota Ambon dalam angka 2019 dan survey lapangan 2019

Dari hasil analisis Skalogram, setelah datanya diurutkan sesuai dengan kelengkapan fasilitasnya didapatkan jumlah eror totalnya sebanyak 2, dan jumlah total fasilitas yang tersedia yang telah di rangkum adalah sebanyak 45, dengan jumlah terbesar adalah 13 dan jumlah terkecil 9 fasilitas. Dari data-data tersebut,

dapat dilakukan analisis skalogram berdasarkan teori Guttman. Setelah melakukan perhitungan jumlah error data dan mendapatkan jumlah total fasilitas yang ada, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan uji kelayakan skalogram dengan menghitung coefficient of reproducibility (COR). Koefisien dianggap layak apabila nilainya 0,9 – 1.

$$COR = 1 - \frac{\sum e}{n \times k}$$

$$COR = 1 - \frac{2}{45}$$

$$COR = 0,96$$

Selanjutnya untuk menentukan jumlah orde Kota Ambon dengan menggunakan rumus :

Dimana n = jumlah kecamatan, yaitu 4 kecamatan

Jumlah Orde = $1 + (3,3 \times \log n)$

Jumlah Orde = $1 + (3,3 \times \log 4)$
= 2,986

Sehingga jumlah orde Kota Ambon ada 4. Untuk mencari *range* tiap orde digunakan rumus:

$$\text{Range} = \frac{\text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah}}{\text{Jumlah Orde}}$$

$$\text{Range} = \frac{9-6}{2,986} = 1,004$$

Maka Interval Orde Kota Ambon terdiri dari : Orde I : > 7,004

Orde II : 6,004 – 7,004

Orde III : 5,004 – 6,004

Orde IV : 4 – 5,004

Berdasarkan hasil perhitungan orde yaitu terdapat 4 orde dan masing – masing wilayah kecamatan yang ada di Kota Ambon memiliki masing – masing orde. Berikut table pembagian orde Kota Ambon :

Tabel 8. Hasil orde analisis skalogram

Orde I	>7,004
Orde II	6,004 – 7,004
Orde III	5,004 – 6,004
Orde IV	4 – 5,004

Sumber : hasil analisis, 2019

Tabel 9. Hasil akhir skalogram

No.	Kecamatan	Jumlah	Orde
1.	Teluk Ambon Baguala	7	I
2.	Nusaniwe	6	II
3.	Teluk Ambon	5	III
4.	Leitimur Selatan	4	IV

Sumber : hasil analisis, 2019

Dari hasil analisis skalogram diatas bahwa wilayah dengan orde tertinggi adalah pada Kecamatan Teluk Ambon Baguala dengan posisi orde I dengan nilai orde yaitu $> 7,004$ dengan demikian Kecamatan teluk Ambon Baguala dapat menjadi kawasan yang dapat dikembangkan sebagai wilayah yang akan mendukung pusat kota sebagai kawasan Perekonomian baru di Kota Ambon.

3. Evaluasi Kebijakan Pengembangan Kawasan Terpilih

Kebijakan pemerintah Kota Ambon menetapkan Kecamatan Teluk Ambon Baguala sebagai satuan wilayah Pengembangan atau SWP II salah satunya sebagai kawasan dengan pelayanan kegiatan perekonomian sudah memiliki wujud menuju kearah tersebut, pembangunan – Pengembangan yang berkaitan dengan kegiatan perekonomian seperti Pusat perbelanjaan, mall, minimaret, pertokoan dan sebagainya dilihat dari eksisting yang telah ada bahwa wilayah ini memiliki potensi dan dilihat dari hasil analisis skalogram bahwa hirarki pusat kegiatan yang dilihat pada 2 kecamatan yang memiliki potensi Pengembangan yang baik antara Kecamatan Teluk Ambon Baguala dan Teluk Ambon pusat hirarki ada pada Kecamatan Teluk Ambon Baguala sebagai pusat kegiatan utama yang akan mendukung kegiatan Pengembangan dari pusat kota yaitu Kecamatan Sirimau. Kondisi eksisting pada kawasan industri dan pergudangan tidak memiliki satu kawasan yang terpadu namun tersebar di wilayah kecamatan Teluk Ambon Baguala sebaiknya kawasan perindustrian dan pergudangan memiliki satu kawasan yang khusus.

D. KESIMPULAN

Dalam hasil penelitian jumlah fasilitas akan dilihat setiap wilayah untuk menentukan wilayah yang akan mendukung pusat kota sebagai kawasan perekonomian baru, maka dari hasil penelitian bahwa kondisi wilayah dengan jumlah fasilitas dengan posisi hasil nilai skalogram tertinggi yaitu pada Kecamatan Teluk Ambon Baguala sedangkan kawasan dengan nilai skalogram paling rendah yaitu pada Kecamatan Leitimu Selatan. Kecamatan Teluk Ambon Baguala sebagai satuan wilayah Pengembangan atau SWP II telah sesuai dengan arahan pengembangan yaitu sebagai wilayah dengan kegiatan perekonomian. Persebaran fasilitas – fasilitas perkotaan yang ada di Kecamatan tersebut mendukung untuk di kembangkan sebagai kawasan perekonomian dengan jumlah fasilitas seperti pusat perbelanjaan dan fasilitas – fasilitas seperti Terminal Transit Passo dengan pelayanan yang melayani daerah – daerah lain yang ada di Provinsi Maluku.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita, Rahardjo. *Dasar – dasar Ekonomi Wilayah*, GRAHA ILMU; 2005.
Buku Putih Kota Ambon, Bappeda Kota Ambon 2012
Dias.R.D,1997. *Studi analisis penentuan lokasi ibu Kota Kabupaten Dati II Pekalongan*, Bandung:TA Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota,ITB

Muhammad Zulkifli, Ria Wikantari dan Mahyuddin, Evaluasi Penentuan Pusat Kegiatan pada Satuan Wilayah Pengembangan di Kota Ambon

Rencana Tata Ruang Wilayah dan Peraturan Daerah Kota Ambon tahun 2011-2031, BAPPEDA Kota Ambon.

Tarigan, Robinson, *Ekonomi Regional Teori dan Aplikasi*, 2005, BUMI AKSARA; Jakarta, 2005

Muta'ali Lutfi, *TEKNIK ANALISIS REGIONAL*, Untuk Perencanaan wilayah tata ruang dan lingkungan;, Badan Penerbit Fakultas Geografi UGM; 2015

STUDI RISIKO BENCANA BANJIR DI KECAMATAN PALANGGA KABUPATEN GOWA

Arni Putri Awaliyah U¹, Syafri², Iyan Awaluddin³

^{1,3} Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alaudin Makassar

² Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Bosowa

Email: arniputriawaliyah@gmail.com

Diterima (received): 04 Januari 2020

Disetujui (accepted): 13 Maret 2020

ABSTRAK

Kajian risiko bencana didasarkan pada potensi bencana banjir yang sering terjadi di Kabupaten Gowa terutama di Kecamatan Pallangga yang mengalami dampak banjir terparah dengan ketinggian air 1-3 meter, maka dari itu penting adanya pengkajian risiko bencana banjir sebagai bentuk penanggulangan bencana. Pengkajian risiko ini bertujuan mengetahui dan menganalisis tingkat risiko bencana banjir di Kecamatan Pallangga. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan menggunakan analisis risiko bencana banjir yang terdiri atas indikator kerawanan, kerentanan dan kapasitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah yang berlokasi dekat dari sungai memiliki risiko bencana banjir tinggi dibandingkan daerah lain.

Kata Kunci: risiko, banjir, bencana

A. PENDAHULUAN

Bencana merupakan satu fenomena yang sering kali terjadi di dunia dan biasa terjadi setiap saat yang dimana dampaknya mengakibatkan kerugian besar baik itu materi maupun imaterial. Dalam Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana, Bencana didefinisikan sebagai peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan baik faktor alam dan/atau faktor nonalam.

Indonesia merupakan negara yang berada pada kawasan rawan bencana yang secara alami dapat mengancam keselamatan masyarakat. United Nation University (2015) menyusun daftar World Risk Report, dimana Indonesia memiliki kerentanan bencana mencapai 52,87 persen (Joga, 2015 : 41). Pada peta rawan bencana Indonesia tahun 2012 yang dipublikasikan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) sebagian besar wilayah Indonesia termasuk kerawanan tinggi terhadap bencana.

Dalam daftar jumlah kejadian bencana di Indonesia tahun 2018 yang disusun oleh BNPB sebanyak 2.575 kejadian. Salah satu bencana yang sering terjadi di Indonesia adalah bencana banjir, dimana bencana banjir tahun 2018 sebanyak 679 kejadian. Bencana banjir terus berulang jika memasuki musim hujan, hal ini menunjukkan Kota/Kabupaten di Indonesia belum siap dalam menghadapi bencana banjir. Karena potensi bencana ini maka perlu adanya pengkajian risiko bencana banjir.

Pengkajian risiko bencana merupakan sebuah pendekatan untuk memperlihatkan potensi dampak negatif yang mungkin timbul akibat suatu

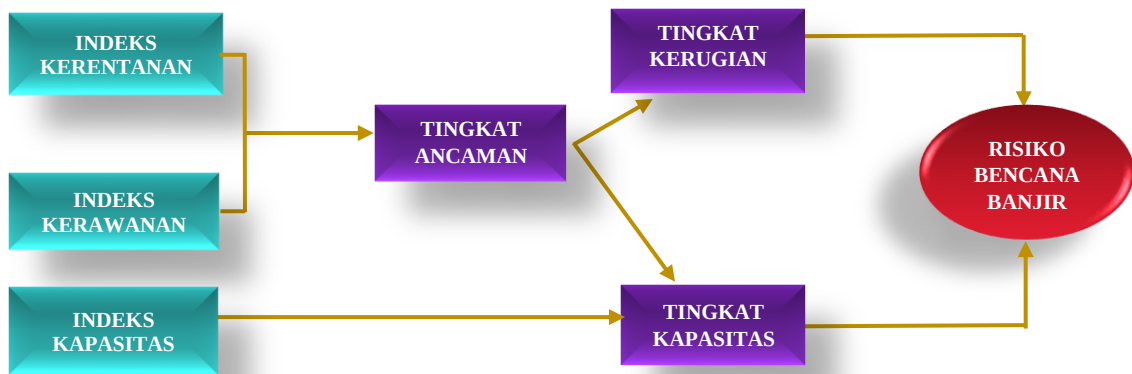
potensi bencana yang melanda. Potensi dampak negatif yang timbul dihitung berdasarkan tingkat kerentanan dan kapasitas kawasan tersebut. Potensi dampak negatif ini dilihat dari potensi jumlah jiwa terpapar, kerugian harta benda dan kerusakan lingkungan (Muta'ali, 2014:196).

Pengurangan risiko bencana merupakan sebuah paradigma pengurangan risiko yang dikenalkan pada tahun 2000an yang merupakan penyempurnaan dari paradigma-paradigma penanggulangan bencana sebelumnya yaitu paradigma bantuan dan kedaruratan, paradigma mitigasi, dan paradigma pembangunan. Paradigma pengurangan risiko bertujuan untuk meningkatkan kemampuan masyarakat dan pemerintah dalam mengelola, menetapkan kebijakan dalam menekan risiko bencana. Penelitian ini bertujuan menganalisis dan mengetahui tingkat risiko bencana banjir di Kecamatan Pallangga Kabupaten Gowa.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan terdiri atas dua analisis yaitu analisis risiko bencana banjir dan evaluasi rencana tata ruang terhadap risiko bencana banjir. Jenis data yang digunakan mencakup data primer dan data sekunder yang terkait dengan kajian penelitian. Adapun tahap analisis tersebut mencakup analisis risiko bencana banjir.

Pengkajian risiko bencana bertujuan untuk memperlihatkan potensi dampak negatif yang mungkin timbul akibat suatu potensi bencana yang melanda, risiko dihitung berdasarkan tingkat kerawanan, kerentanan dan kapasitas (Muta'ali L,2014). Untuk menghasilkan kajian risiko bencana banjir maka diperlukan beberapa tahapan analisis. Metode pengkajian risiko bencana banjir dilakukan berdasarkan pedoman umum pengkajian risiko bencana yang dikeluarkan oleh BNPB 2012.



Gambar 1. Risiko bencana banjir

Analisis risiko bencana banjir ini terdiri atas 5 kelas yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat rendah. Adapun tahapan analisis tersebut adalah sebagai berikut:

1. Indeks Kerawanan

Indeks kerawanan bencana banjir ditujukan untuk mengidentifikasi daerah yang akan terkena genangan banjir. Indeks kerawanan banjir pada penelitian ini didasarkan pendapat Haghizadeh (2017), Widiawaty dan Dede (2018) yang menjelaskan parameter yang mempengaruhi kerawanan yaitu elevasi lahan, kemiringan lereng, curah hujan, pengharkatan laju infiltrasi dan limpasan permukaan.

2. Indeks Kerentanan

Indeks kerentanan bertujuan untuk melihat daerah yang rentan terhadap bencana disebabkan dari aspek kerentanan fisik, kerentanan sosial, kerentanan ekonomi dan kerentanan lingkungan (Muta'ali, 2014) dan BNPB (2012). Aspek fisik dilihat dari jenis penggunaan lahan, aspek sosial dilihat dari tingkat kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, dan rasio kelompok umur. Untuk aspek ekonomi dilihat dari luas lahan produktif dan aspek kerentanan lingkungan dilihat dari penutupan lahan (hutan lindung, hutan alam, hutan bakau/mangrove, rawa dan semak belukar). Indeks kerentanan ini menghasilkan dua indeks yaitu indeks kerugian dan indeks penduduk terpapar dimana indeks kerugian dilihat dari aspek fisik, sosial, dan ekonomi, untuk indeks penduduk terpapar dilihat dari aspek sosial.

3. Indeks Kapasitas

Penentuan kapasitas tersebut dilihat berdasarkan komponen ketahanan daerah dan komponen kesiapsiagaan desa/kelurahan. Komponen ketahanan daerah berfungsi untuk mengukur kapasitas pemerintah dalam penanggulangan bencana. Sedangkan komponen kesiapsiagaan desa/kelurahan berfungsi untuk mengukur kapasitas masyarakat di setiap kelurahan dalam menghadapi bencana.

4. Tingkat Ancaman

Tingkat ancaman dihitung dengan menggunakan hasil indeks Kerawanan dan indeks penduduk terpapar. Penentuan tingkat ancaman dilakukan dengan menggunakan matriks seperti berikut.

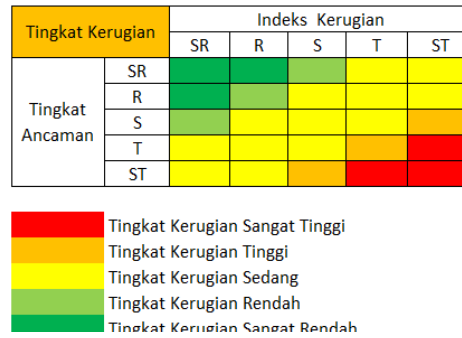
Tingkat Ancaman		Indeks Penduduk Terpapar				
		SR	R	S	T	ST
Indeks Kerawanan	SR					
	R					
	S					
	T					
	ST					

	Tingkat Ancaman Sangat Tinggi
	Tingkat Ancaman Tinggi
	Tingkat Ancaman Sedang
	Tingkat Ancaman Rendah
	Tingkat Ancaman Sangat Rendah

Gambar 2. Tingkat ancaman

5. Tingkat Kerugian

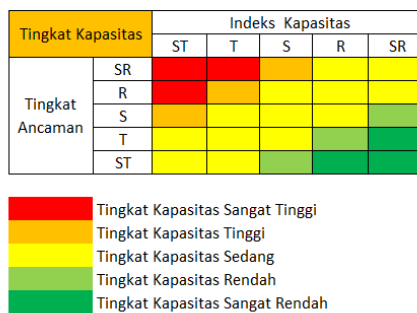
Tingkat kerugian dihitung dengan menggunakan hasil tingkat Ancaman dan indeks kerugian. Penentuan tingkat kerugian dilakukan dengan menggunakan matriks seperti berikut:



Gambar 3. Tingkat kerugian

6. Tingkat Kapasitas

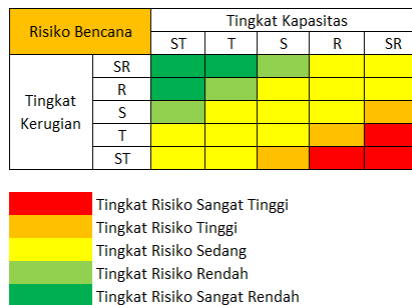
Tingkat kapasitas dihitung dengan menggunakan hasil tingkat Kerawanan dan indeks kapasitas. Penentuan tingkat kapasitas dilakukan dengan menggunakan matriks seperti berikut:



Gambar 4. Tingkat kapasitas

7. Tingkat Risiko

Tingkat risiko dihitung dengan menggunakan hasil tingkat kerugian dan tingkat kapasitas. Penentuan tingkat risiko dilakukan dengan menggunakan matriks seperti berikut.



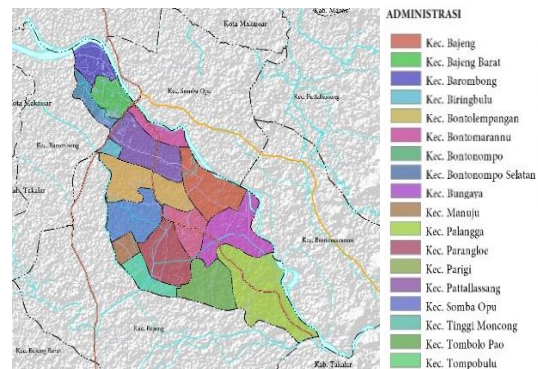
Gambar 5. Tingkat risiko

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran Umum

Kecamatan Pallangga terdiri atas 16 Kelurahan/Desa dengan luas 5.277,25 Ha. Secara administrasi Kecamatan Pallangga berbatasan dengan Sungai Jene'berang, sehingga memudahkan luapan air sungai masuk pada Kawasan permukiman sehingga menimbulkan banjir. Kecamatan Pallangga merupakan terdampak banjir terparah di Kabupaten Gowa dengan ketinggian 1-3 m dan termasuk kedalam 10 Kecamatan Rawan Banjir di Kabupaten Gowa berdasarkan data bencana dari

BPBD Kabupaten Gowa. Dari segi keruangan Kecamatan Pallangga termasuk pada Pusat Kawasan Nasional di peruntukan sebagai Kawasan Permukiman, Pertanian lahan basah dan Pertanian lahan kering



Gambar 6. Peta administrasi Kecamatan Pallangga

2. Risiko Bencana Banjir

Hasil risiko bencana banjir terdiri dari beberapa analisis yang dapat dilihat pada penjelasan berikut:

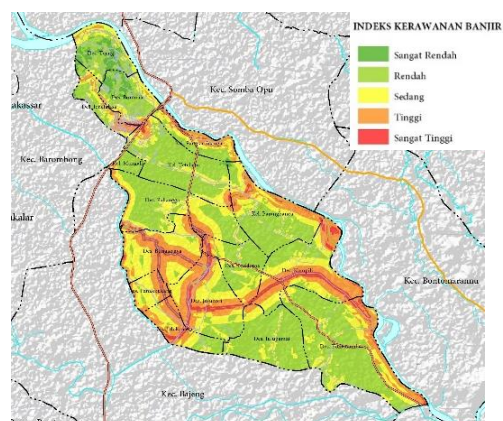
a. Analisis Indeks Kerawanan Banjir

Indeks kerawanan banjir didapatkan daerah-daerah yang berpotensi bencana banjir. Indeks kerawanan banjir sangat tinggi terdapat pada daerah sekitar aliran sungai, jika curah hujan tinggi maka akan membuat daerah dari sekitar aliran sungai dapat mudah meluap.

Tabel 1. Indeks kerawanan banjir

No	Indeks kerawanan	Luas (Ha)	Persentase(%)
1	Sangat Tinggi	219,91	4,17
2	Tinggi	1.049,72	19,89
3	Sedang	1.424,22	26,99
4	Rendah	2.495,56	47,29
5	Sangat Rendah	87,84	1,66
Jumlah		5.277,25	100,00

Sumber : analisis, 2019



Gambar 7. Peta kerawanan bencana banjir

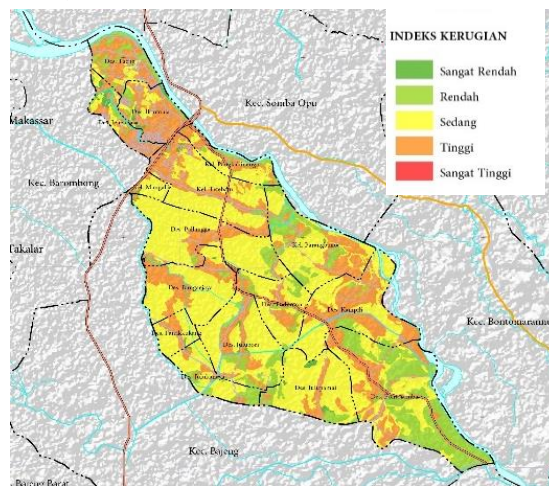
b. Analisis Indeks Kerentanan

Analisis indeks kerentanan terdiri dari analisis indeks kerugian dan analisis indeks penduduk terpapar. Indeks kerugian ini memperlihatkan daerah yang akan terdampak kerugian sangat rendah sampai sangat tinggi untuk Kecamatan Pallangga memiliki sebagian besar termasuk kelas sedang, hal ini menunjukkan tingkat kerugian yang cukup tinggi jika terjadi bencana banjir.

Tabel 2. Indeks kerugian

No	Indeks Kerugian	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Sangat Tinggi	0,56	0,01
2	Tinggi	1.626,16	30,81
3	Sedang	2.642,60	50,08
4	Rendah	911,86	17,28
5	Sangat Rendah	96,07	1,82
	Jumlah	5.277,25	100,00

Sumber : analisis, 2019



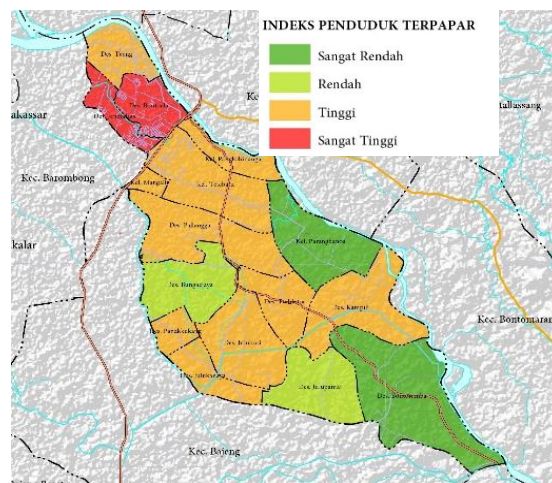
Gambar 8. Peta indeks kerentanan banjir

Indeks penduduk terpapar Kecamatan Pallangga berpotensi tinggi terjadi korban jiwa atau penduduk terpapar pada saat terjadi bencana banjir. Hal ini juga menunjukkan bahwa kepadatan penduduk dan jumlah penduduk perempuan di Kecamatan Pallangga merupakan faktor utama yang mempengaruhi indeks Penduduk terpapar. Penduduk yang berada pada daerah indeks penduduk tertinggi.

Tabel 2. Indeks penduduk terpapar

No	Indeks penduduk terpapar	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Sangat Tinggi	370,21	7,02
2	Tinggi	2.882,73	54,63
3	Rendah	761,72	14,43
4	Sangat Rendah	1.262,59	23,93
	Jumlah	5.277,25	100,00

Sumber : analisis, 2019



Gambar 9. Peta indeks penduduk terpapar

c. Analisis Indeks Kapasitas

Analisis kapasitas dilihat dari nilai ketahanan daerah dan kesiapsiagaan Kelurahan/Desa.

Tabel 4. Ketahanan daerah

No	Parameter	Nilai	Indeks	Ket
1	Aturan dan kelembagaan penanggulangan	181	20,11	Rendah
2	Peringatan dini dan kajian risiko bencana	159	17,66	Rendah
3	Pendidikan kebencanaan	158	17,55	Rendah
4	Pengurangan faktor risiko dasar	234	26,00	Rendah
5	Pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini	159	17,66	Rendah

Sumber: analisis, 2019

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa secara keseluruhan kapasitas Kecamatan Pallangga dalam menghadapi potensi bencana banjir berada pada tingkat rendah. Kecamatan Pallangga telah melaksanakan beberapa tindakan pengurangan risiko bencana dengan pencapaian-pencapaian yang masih bersifat sporadis yang disebabkan belum adanya komitmen kelembagaan dan/atau kebijakan sistematis.

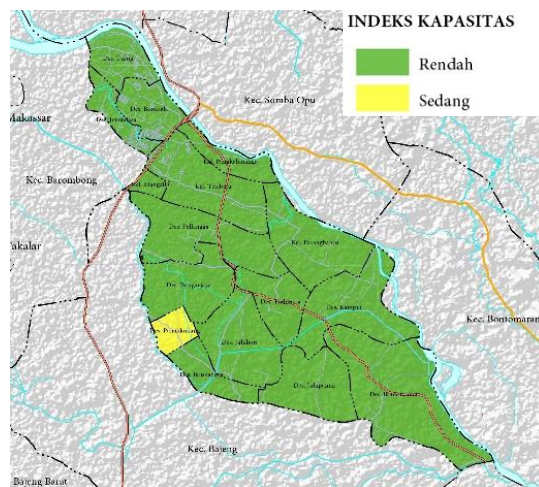
Tabel 5. Kesiapsiagaan desa/kelurahan

No	Kelurah/desa	Nilai	Indeks	Ket
1	Jenetallasa	98,00	19,60	Rendah
2	Tetebatu	50,00	10,00	Sangat Rendah
3	Pallangga	82,00	16,40	Rendah
4	Bungaejaya	82,00	16,40	Rendah
5	Panakkukang	170,00	34,00	Sedang
6	Julukanaya	122,00	24,40	Rendah
7	Julubori	60,00	12,00	Sangat Rendah

8	Julupamai	136,00	27,20	Rendah
9	Bontoramba	136,67	27,33	Rendah
10	Kampili	153,33	30,67	Rendah
11	Toddotoa	74,00	14,80	Sangat Rendah
12	Parangbanoa	130,00	26,00	Rendah
13	Pangkabinanga	140,00	28,00	Rendah
14	Bontoala	94,00	18,80	Rendah
15	Mangalli	154,00	30,80	Rendah
16	Taeng	150,00	30,00	Rendah

Sumber : analisis, 2019

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa indeks kesiapsiagaan desa/kelurahan di Kecamatan Pallangga sebagian besar berada pada kelas rendah, hal ini memperlihatkan bahwa secara keseluruhan kesiapsiagaan masyarakat di Kecamatan Pallangga masih kurang. Dari hasil kedua tabel diatas dapat disimpulkan sebagian besar indeks kapasitas Kecamatan Pallangga dalam menghadapi bencana banjir berada pada kelas rendah, hal ini memperlihatkan Kecamatan Pallangga masih kurang, maka perlu adanya peningkatan baik dari segi kelembagaan dan ketangguhan masyarakat dalam pengurangan risiko bencana banjir.



Gambar 10. Peta Kapasitas Bencana Banjir

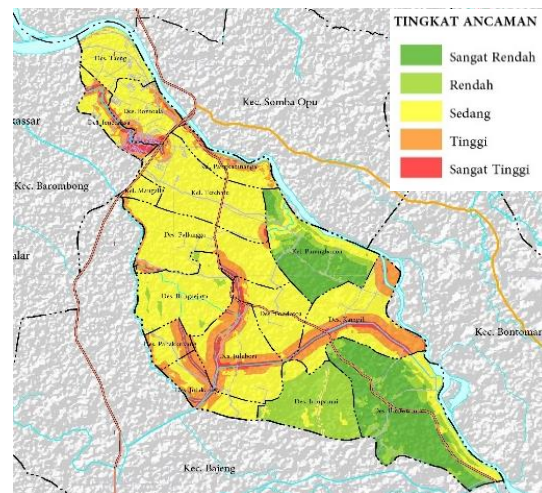
d. Analisis Tingkat Ancaman Banjir

Tingkat ancaman banjir dimana tingkat ancaman ini bertujuan memperlihatkan penduduk yang terpapar terhadap ancaman bencana banjir. Kecamatan Pallangga memiliki tingkat ancaman banjir tergolong sedang maka dapat diartikan cukup aman terhadap kerentanan penduduk terpapar di daerah bencana banjir.

Tabel 2. Tingkat ancaman banjir

No	Tingkat ancaman	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Sangat Tinggi	7,64	0,14
2	Tinggi	98,82	1,87
3	Sedang	2.768,40	52,46
4	Rendah	2.336,18	44,27
5	Sangat Rendah	66,22	1,25
	Jumlah	5.277,25	100,00

Sumber: analisis, 2019



Gambar 11. Peta Tingkat Ancaman Bencana Banjir

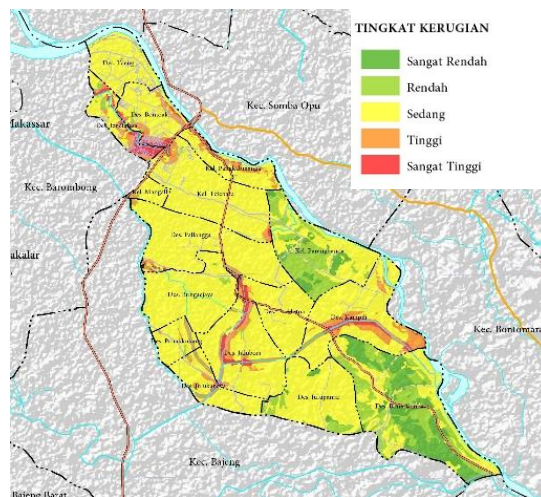
e. Analisis Tingkat Kerugian

Tingkat kerugian ini bertujuan untuk memperlihatkan tingkat kerugian yang akan timbul pada kawasan bencana banjir. Kecamatan Pallangga memiliki tingkat kerugian tergolong sedang. Sehingga dapat disimpulkan bencana banjir di Kecamatan Pallangga cukup menimbulkan kerugian ekonomi terhadap masyarakat dan pemerintah.

Tabel 2. Tingkat kerugian

No	Tingkat kerugian	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Sangat Tinggi	137,45	2,60
2	Tinggi	345,62	6,55
3	Sedang	3.970,40	75,24
4	Rendah	507,01	9,61
5	Sangat Rendah	316,77	6,00
	Jumlah	5.277,25	100,00

Sumber: analisis, 2019



Gambar 12. Peta Tingkat Kerugian Bencana Banjir

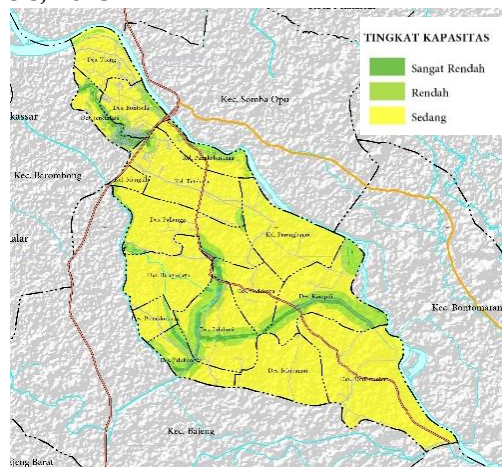
f. Analisis Tingkat Kapasitas

Tingkat kapasitas ini memperlihatkan bagaimana kemampuan masyarakat dan pemerintah terhadap lokasi atau daerah bencana banjir. Tingkat kapasitas masyarakat Kecamatan Pallangga tergolong rendah. Sehingga dapat disimpulkan tingkat kemampuan masyarakat dalam mengatasi bencana banjir masih tergolong rendah. Maka dari itu perlu dilakukan peningkatan kemampuan masyarakat tangguh bencana pada daerah memiliki tingkat ancaman tinggi dan sedang sehingga tingkat kapasitas masyarakat dapat di tingkatkan.

Tabel 2. Tingkat kapasitas

No	Tingkat kapasitas	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Sedang	4.363,43	13,12
2	Rendah	692,59	4,19
3	Sangat Rendah	221,24	82,68
Jumlah		5.277,25	100,00

Sumber: analisis, 2019



Gambar 13. Peta Tingkat Kapasitas Bencana Banjir

g. Tingkat Risiko Bencana Banjir

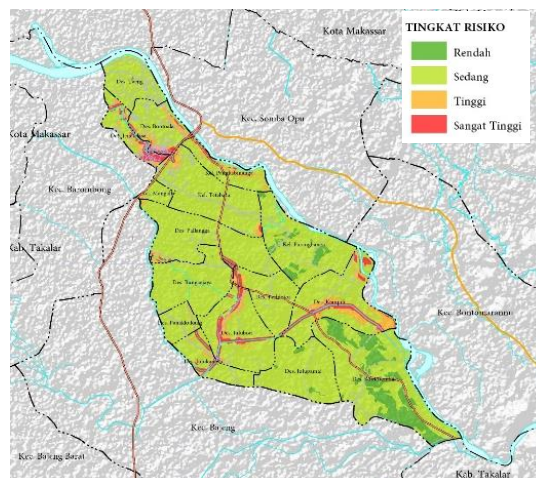
Tingkat risiko ini bertujuan memperlihatkan kemampuan masyarakat dan pemerintah dalam menghadapi kerugian dan tingkat korban jiwa yang akan di timbulkan oleh bencana banjir yang melanda. Dari tabel diatas tingkat risiko bencana di Kecamatan Pallangga sebagian besar luas wilayah dalam tingkat risiko sedang. Tingkat sedang ini dapat diartikan bencana banjir cukup mempengaruhi kerugian ekonomi dan korban jiwa di Kecamatan Pallangga.

Tabel 2. Tingkat risiko banjir

No	Tingkat	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Sangat Tinggi	219,99	4,17
2	Tinggi	361,68	6,85
3	Sedang	4.373,65	82,88
4	Rendah	321,93	6,1
Jumlah		5.277,25	100,00

Sumber: analisis, 2019

Untuk tingkat risiko sangat tinggi terpusat pada Desa Kampili yaitu 26,58 % atau 58,48 Ha, tingkat risiko tinggi terpusat pada Desa Panakukang yaitu 26,49 % atau 95,82 Ha, ingkat risiko sedang terpusat pada Desa Bontoramba yaitu 12,78 % atau 558,95 Ha untuk tingkat risiko rendah terpusat pada Desa Bontoramba yaitu 79,93 % atau 257,32 Ha. Maka Desa Kampili harus di utamakan dilakukan sosialisasi terkait risiko bencana.



Gambar 14. Peta Risiko Bencana Banjir

D. KESIMPULAN

Kecamatan Pallangga memiliki kawasan berisiko banjir yang terdiri atas 4 tingkatan yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang dan rendah. Kawasan yang berisiko bencana banjir sangat tinggi seluas 219,99 Ha dan kawasan berisiko banjir tinggi seluas 361,68 Ha yang dimana risiko sangat tinggi dan tinggi tersebar di beberapa Kelurahan dan Desa yaitu sebagian Desa Bontoala, sebagian Desa Jenetalasa, sebagian Desa Julubori, sebagian Desa Julukanaya, sebagian Desa Kampili, sebagian Kelurahan Kampili, sebagian Kelurahan Mangalli, sebagian Desa

Pallangga, sebagian Desa Panakukang, sebagian Kelurahan Pangkabinangan, sebagian Desa Taeng, sebagian Kelurahan Tetebatu, dan sebagian Desa Toddotoa Kawasan berisiko banjir sedang seluas 4.373,65 Ha tersebar di setiap kelurahan dan desa di Kecamatan Pallangga. Kawasan berisiko banjir rendah seluas 321,93 Ha atau tersebar di beberapa Kelurahan dan Desa yaitu sebagian Desa Bontoramba, sebagian Desa Bungaejaya, sebagian Desa Julupamai dan sebagian Kelurahan Paragbanoa.

Perlunya adanya peningkatan kapasitas dari kesiapsiagaan masyarakat Kecamatan Pallangga dan ketahanan daerah Kabupaten Gowa dengan cara menciptakan Kelurahan/Desa tangguh bencana terutama pada daerah yang berisiko banjir di daerah sepanjang sungai dan daerah yang berisiko bencana banjir sangat tinggi dan tinggi. Peningkatan kesiapsiagaan dan penanganan darurat bencana yang terdiri atas peningkatan pengetahuan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana dan mengoptimalkan tanggap darurat bencana. ketahanan daerah Kecamatan Pallangga perlu ditingkatkan terutama pada aspek pendidikan kebencanaan, peringatan dini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bencana, Bencana Alam Kabupaten Gowa, 2019, diakses 26 April 2019.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah, Data Bencan/Kejadian Kabupaten Gowa, Gowa: BPBD, 2019.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana, *Indeks Rawan Bencana Indonesia*, Jakarta: BNPB, 2011.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana, *Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*, Jakarta: BNPB, 2012.
- Badan Pusat Statistik (BPS), 2018, *Kecamatan Pallangga Dalam Angka*, Gowa
- Joga N., 2014, *Kota Cerdas Berkelanjutan*, PT. Gramedia pustaka utama, Jakarta
- Muta'ali L., 2014, *Perencanaan Pengembangan Wilayah Berbasis Pengurangan Risiko Bencana*, Badan penerbit fakultas grografi BPFG, UGM Yogyakarta
- Widiawaty M.A dan Dede M, 2018, *Pemodelan Spasial Bahaya dan Kerentanan Bencana Banjir Timur Kabupaten Cirebon*, Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.