



## PENENTUAN KAWASAN PRIORITAS PENANGANAN GENANGAN DI KOTA PADANG

Gilang Samudra<sup>1</sup>, Ahyuni<sup>2</sup>

Program Studi Geografi,

Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang

Email: [smdrglng@gmail.com](mailto:smdrglng@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui 1) potensi genangan di Kota Padang dan 2) kawasan prioritas penanganan genangan di Kota Padang. Potensi genangan dianalisis dengan metode rasional yang menghasilkan prediksi debit aliran permukaan yang kemudian di-overlay dengan laju infiltrasi dan kapasitas drainase dan kawasan prioritas dianalisis menggunakan metode AHP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) potensi genangan terjadi pada saat intensitas hujan rerata 35.55 mm/jam menghasilkan debit aliran permukaan dengan debit 1.98 m<sup>3</sup>/detik – 274.20 m<sup>3</sup>/detik, sedangkan drainase hanya mampu menampung debit tertinggi 127.37 m<sup>3</sup>/detik, serta laju infiltrasi yang rendah. 2) Kawasan prioritas tersebar pada setiap DAS di Kota Padang, dimana terdapat total 34 sub-DAS yang perlu di lakukan penanganan pada kawasan potensi genangan. Sedangkan pada kawasan eksisting genangan terdapat total 13 sub-DAS yang perlu di lakukan penanganan.

**Kata Kunci:** Genangan, Metode Rasional, AHP

### Abstract

*This study aims to determine 1) the potential for inundation in Padang City and 2) the priority area for inundation handling in Padang City. The potential for inundation is analyzed by a rational method that produces a prediction of surface flow discharge which is then overlaid with infiltration rate and drainage capacity and priority areas are analyzed using the AHP method. The results showed that 1) the potential for inundation occurs when the average rainfall intensity of 35.55 mm/hour produces a surface flow discharge with a discharge of 1.98 m<sup>3</sup>/sec - 274.20 m<sup>3</sup>/sec, whereas drainage is only able to accommodate the highest discharge of 127.37 m<sup>3</sup>/sec, and the infiltration rate is low. 2) Priority areas are distributed in each watershed in Padang City, where there are a total of 34 sub-watersheds that need to be handled in areas of potential inundation. Whereas in the existing inundation area there are a total of 13 sub-watersheds that need to be addressed.*

**Keyword:** Inundation, Rational Method, AHP

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Geografi

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial

## PENDAHULUAN

Genangan adalah peristiwa terhentinya aliran atau air tidak mengalir. Genangan terjadi disebabkan tertundanya air hujan masuk ke saluran drainase selama beberapa saat (Umboro, 2015). Permasalahan yang dihadapi di wilayah perkotaan salah satunya yaitu genangan.

Unsur yang menyebabkan terjadinya genangan yaitu pertama, saat hujan turun pada tempat yang saluran drainase atau sungainya kurang lancar mengaliri air. Kedua, saat debit aliran yang melebihi kapasitas drainase/sungai yang menyebabkan luapan air. Ketiga, saat terjadinya pasang yang menyebabkan air balik, yang menimbulkan luapan air pada daerah perkotaan yang terdapat pada bagian hilir sungai atau daerah pantai. Umumnya genangan pada daerah perkotaan terjadi akibat hujan lokal dengan intensitas tinggi yang menyebabkan luapan air yang melebihi kapasitas drainase, serta sistem drainase yang kurang baik dan banyaknya sampah pada saluran drainase (Joko, 2011).

Perkembangan wilayah perkotaan akibat dari pertumbuhan dan kepadatan penduduk yang cepat menimbulkan tekanan terhadap ruang dan lingkungan untuk kebutuhan perumahan dan kawasan jasa/industri. Selanjutnya terjadi peralihan fungsi menjadi kawasan terbangun yang akan merubah tata guna lahan (*land use*). Perubahan tata

guna lahan berakibat berubahnya kondisi daerah, salah satunya besarnya jumlah air yang meluap akibat hujan turun pada daerah tersebut, yang disebabkan oleh lapisan kedap air menutup permukaan tanah asli. Apabila tidak diantisipasi, dengan keadaan lahan yang tertutup mengakibatkan limpasan bertambah yang nantinya menjadi genangan pada saat hujan.

Prediksi debit puncak (*peak discharge*) menggunakan metode rasional (*rational runoff method*) melalui perhitungan sistematis terhadap proses penentuan aliran permukaan. Metode rasional ini memberikan hasil yang dapat diterima dan akurat untuk memprediksi aliran permukaan (Suripin, 2004). Konsep dari metode rasional ini yaitu apabila intensitas hujan ( $I$ ) terjadi secara terus-menerus, maka limpasan akan bertambah mencapai waktu konsentrasi ( $t_c$ ) ketika seluruh wilayah aliran telah memberikan kontribusi pada *outlet*. Laju masukan diperoleh dari hasil intensitas hujan ( $I$ ) pada wilayah aliran dengan luas ( $A$ ). Perbandingan antara laju masukan dengan prediksi laju aliran permukaan ( $Q_p$ ) yang terjadi saat waktu konsentrasi ( $t_c$ ) dinyatakan sebagai *runoff coefficient* ( $C$ ) dengan  $0 \leq C \leq 1$  (Chow, 1988).

Kasus saat ini, Kota Padang merupakan pusat administrasi dan salah satu kawasan utama penggerak ekonomi provinsi Sumatera Barat

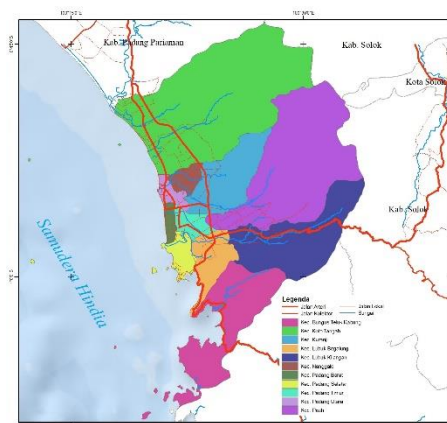
mengalami masalah genangan air. Seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan yang pesat, Kota Padang pada saat ini cenderung beralih fungsi menjadi kawasan terbangun. Perubahan tutupan lahan tersebut tidak diiringi dengan peningkatan jumlah saluran drainase yang seimbang dengan kebutuhan suatu wilayah, sehingga pada saat curah hujan cukup tinggi mengakibatkan timbulnya genangan (Syahrial, 2007). Pada tahun 2011-2013 sebagian besar Kota Padang telah terjadi genangan yang diakibatkan tidak berfungsinya sistem drainase perkotaan secara maksimal. Persoalan drainase meliputi debit drainase yang kecil/tidak mencukupi, drainase rusak, drainase tersumbat, dan tidak adanya saluran drainase sama sekali (Benny, 2013). Penentuan potensi genangan dan kawasan prioritas penanganan genangan diperlukan untuk mengurangi daerah yang tergenang di Kota Padang agar aktivitas penduduk dan penekonomian tidak terganggu maupun lingkungan. *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dapat digunakan untuk menentukan kawasan prioritas penanganan genangan. AHP menjadi alat yang sering digunakan dalam pengambilan keputusan sebagai model alternatif dalam menyelesaikan berbagai macam masalah. Tujuan penelitian ini adalah 1) bagaimana potensi genangan dan 2) dimana kawasan

prioritas penanganan genangan di Kota Padang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Kota Padang yang terletak antara  $0^{\circ}44'$  dan  $1^{\circ}08'$  LS serta  $100^{\circ}05'$  dan  $100^{\circ}34'$  BT. Secara geografis terletak di pantai barat Pulau Sumatera. Kota Padang terdiri dari 11 kecamatan dengan kecamatan terluas adalah Koto Tangah yang mencapai  $232,25 \text{ km}^2$ , dimana lokasi penelitian yang dapat dilihat pada gambar 1.

**Gambar 1.** Lokasi Penelitian



**Sumber:** BAPPEDA, 2019

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Peta Administrasi, Peta Topografi, Peta Rencana Tata Ruang (RTRW), Peta Drainase, Peta Tutupan Lahan, Peta Jenis Tanah, Peta Hidrogeologi, Peta Geologi, Peta Genangan, dan Intensitas Hujan di Kota Padang.

Potensi genangan diperoleh dari tiga parameter yaitu debit aliran permukaan ( $Q_p$ ), laju infiltrasi ( $R$ ), serta kapasitas drainase ( $D$ ).

Debit aliran Permukaan ( $Q_p$ ) yang didapat melalui *overlay* tiga

variabel yaitu, koefisien aliran (C), intensitas curah hujan (I), dan luas area (A). Dimana koefisien aliran (C) didapat dari *overlay* data topografi, tekstur tanah, dan tutupan

lahan/vegetasi dengan bobot masing-masing indikator dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Koefisien Aliran

Koefisien Aliran $C = C_1 + C_2 + C_3$					
Topografi ( $C_1$ )		Tanah ( $C_2$ )		Tutupan Lahan ( $C_3$ )	
Datar (<1%)	0.03	Pasir dan Gravel	0.04	Hutan	0.04
Bergelombang (1-10%)	0.08	Lempung Berpasir	0.08	Lahan Pertanian	0.11
Perbukitan (10-20%)	0.16	Lempung dan Lanau	0.16	Padang Rumput	0.21
Pegunungan (>20%)	0.26	Lapisan Batu	0.26	Tanpa Tanaman	0.28

**Sumber:** Hassing, 1995

Data intensitas hujan diperoleh dari data curah hujan yang diolah dengan menggunakan metode mononobe dengan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{R}{24} \left( \frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Dimana:

- I = Intensitas Hujan
- R = Curah Hujan Rancangan
- t = Durasi curah hujan dalam 24 jam

Data koefisien aliran diperoleh dari penjumlahan bobot topografi, tekstur tanah, dan tutupan lahan. Serta luasan area diperoleh dari perhitungan luas daerah penelitian yang kemudia di-*overlay* untuk mendapatkan nilai debit aliran permukaan ( $Q_p$ ) melalui persamaan metode rasional.

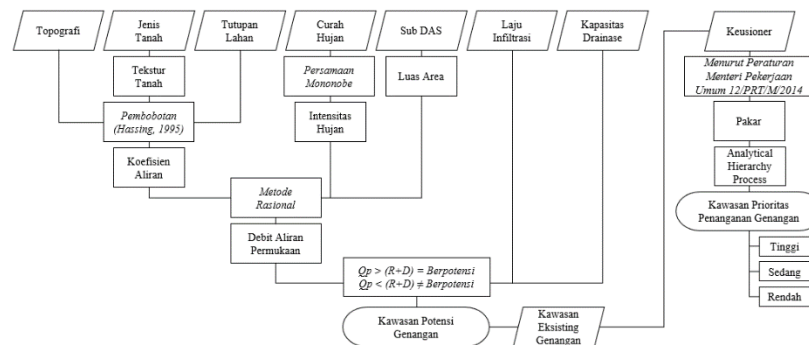
$$Q_p = 0.278 \times C \times I \times A$$

Dimana:

- $Q_p$  = Debit Aliran Permukaan
- C = Koefisien Aliran
- I = Intensitas Hujan

A = Luas Area

Data laju infiltrasi menggunakan data dari penelitian terdahulu dan kapasitas drainase yang diperoleh dari digitasi peta drainase yang di dapat dari instansi Pekerjaan Umum Kota Padang, kemudian data yang telah dibuat di-*input* data kapasitas drainase kedalam *attribute feature*. Kapasitas drainase dilihat dari beberapa banyaknya saluran drainase yang terdapat pada sub daerah aliran sungai (sub-DAS), semakin banyak saluran drainase pada suatu sub-DAS maka semakin tinggi daya tampung drainase pada sub-DAS tersebut dan sebaliknya. Metodologi diagram alir dalam penelitian dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.



**Gambar 2.** Diagram Alir

## ANALISIS DATA

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pada daerah sub-DAS dengan memperhitungkan tiga parameter banjir genangan, yaitu debit aliran permukaan ( $Q_p$ ), laju infiltrasi ( $R$ ), dan kapasitas drainase ( $D$ ) dengan rumusan sistematis dari model yang dibuat:

$Q_p - (R + D) = (+)$  positif atau  $Q_p > (R + D) \rightarrow$  maka berpotensi terjadi genangan.  $Q_p - (R + D) = (-)$  negatif atau  $Q_p < (R + D) \rightarrow$  maka tidak berpotensi terjadi genangan.

Mengetahui luasan wilayah yang berpotensi genangan dihitung

**Tabel 2.** Skala Preferensi AHP

Intensitas Kepentingan	Defenisi
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting ketimbang yang lainnya
5	Elemen yang satu sangat penting ketimbang yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lainnya
9	Satu elemen mutlak lebih penting ketimbang elemen yang lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai diantara dua pertimbangan yang berdekatan

**Sumber:** Saaty, 1988

Menentukan kawasan prioritas penanganan genangan mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 12/PRT/M/2014 tentang

melalui *calculate geometry* sehingga menghasilkan informasi luas prediktif genangan.

Kawasan prioritas penanganan genangan ditentukan berdasarkan pendapat pakar dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Pakar menentukan penilaian yang berdasarkan skala 1 sampai 9 secara perbandingan berpasangan (*pairwise comparision*). Nilai dan definisi pendapat pakar dalam skala perbandingan (Saaty, 1983) dapat dilihat pada tabel 2.

Penyelenggaraan Sistem Drainase. Parameter yang digunakan untuk menentukan kawasan prioritas penanganan genangan tersebut yaitu Topografi, Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), Drainase, Kependudukan, Tata Guna Lahan, Jenis Tanah, Geologi, Hidrogeologi, Infrastruktur, dan Genangan.

Pakar yang digunakan untuk penentuan kawasan prioritas penanganan genangan di Kota Padang berasal dari Dinas Pekerjaan Umum (PU) Kota Padang, dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Padang. Jumlah pakar yang digunakan untuk penentuan kawasan prioritas penanganan genangan di Kota Padang sebanyak 7 orang pakar. Menentukan kawasan prioritas penanganan genangan menggunakan rumus:

$$I = \frac{c - b}{k}$$

Dimana:

- I = Jarak Interval Kelas
- c = Jumlah Skor Tertinggi
- b = Jumlah Skor Terendah
- k = Kelas yang Diinginkan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kota Padang terdiri dari 6 daerah aliran sungai (DAS), yaitu DAS Batang Kandih yang memiliki 10 sub-DAS dengan total luas 7559.29 Ha, DAS Air Dingin memiliki 10 sub-DAS dengan total luas 12874.06 Ha, DAS Kuranji memiliki 20 sub-DAS dengan total

luas 22852.78 Ha, DAS Batang Arau memiliki 13 sub-DAS dengan total luas 17243.12 Ha, DAS Timbalun memiliki 3 sub-DAS dengan total luas 6840.68 Ha, dan DAS Sungai Pisang memiliki 4 sub-DAS dengan total luas 2843.91 Ha yang dapat dilihat pada gambar 3.

**Gambar 3.** Peta Sub Daerah Aliran Sungai



**Sumber:** Hasil Analisis, 2019

## Potensi Genangan di Kota Padang

Potensi genangan di Kota Padang terjadi pada saat intensitas hujan harian dengan nilai rata-rata 35.55 mm/jam yang dapat dilihat pada tabel 3.

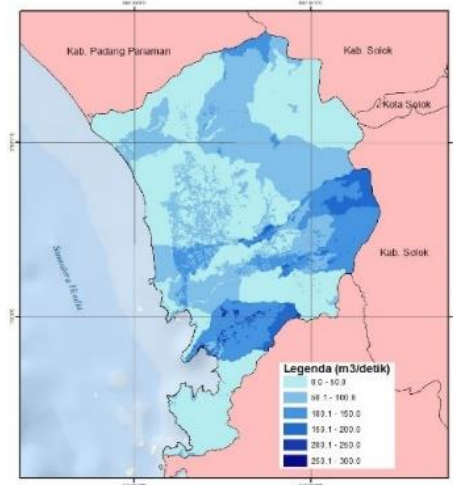
**Tabel 3.** Intensitas Hujan

Periode Ulang	Intensitas Hujan
2 tahun	28.47
5 tahun	33.09
10 tahun	35.55

**Sumber:** Hasil Analisis, 2019

Debit aliran permukaan yang dihasilkan dengan nilai tertinggi 274.20 m<sup>3</sup>/detik dan terendah 1.98 m<sup>3</sup>/detik yang dapat dilihat pada gambar 4.

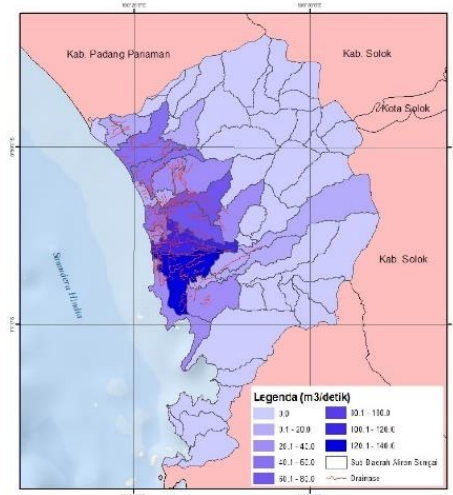
**Gambar 4.** Debit Aliran Permukaan



**Sumber:** Hasil Analisis, 2019

Kapasitas drainase hanya dapat menampung air permukaan tertinggi 127.37 m<sup>3</sup>/detik dan terendah yaitu tidak ada drainase sama sekali yang dapat dilihat pada gambar 5,

**Gambar 5.** Kapasitas Drainase

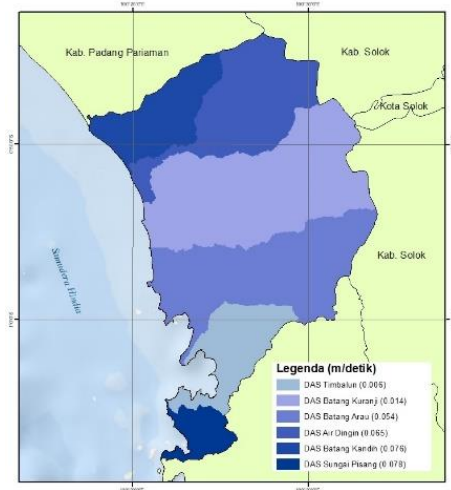


**Sumber:** Hasil Analisis, 2019

**Gambar 7.** Potensi Genangan Banjir

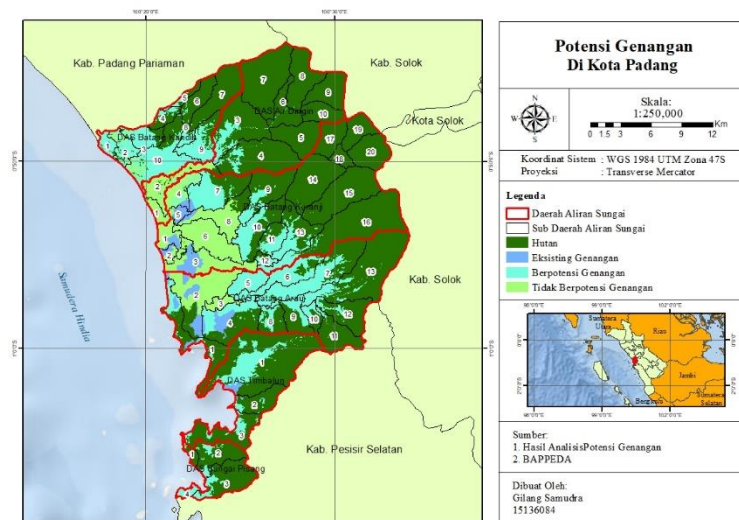
Besar laju infiltrasi tertinggi yaitu 0.07 m/detik dan terendah 0.006 m/detik yang dapat dilihat pada gambar 6.

**Gambar 6.** Laju Infiltrasi



**Sumber:** Hasil Analisis, 2019

Hasil dari analisis menunjukkan, kondisi tersebut dapat diketahui bahwa terdapat daerah yang berpotensi genangan dan daerah tidak adanya genangan yang dapat dilihat pada gambar 7 berikut.



**Sumber:** Hasil Analisis, 2019

Peneliti melimitasi area hutan, sehingga dari gambar diatas menunjukkan bahwa pada DAS Batang Kandih terdapat 10 sub-DAS yang berpotensi terjadinya genangan dengan total luas 3645.94 Ha. Pada DAS Air Dingin terdapat 6 sub-DAS yang berpotensi terjadinya genangan dengan total luas 744.57 Ha. Pada DAS Kuranji terdapat 10 sub-DAS yang berpotensi terjadinya genangan dengan total luas 3632.15 Ha. Pada DAS Batang Arau terdapat 11 sub-DAS yang berpotensi terjadinya genangan dengan total luas 5730.04 Ha. Pada DAS Timbalun terdapat 3 sub-DAS yang berpotensi terjadinya genangan dengan total luas 1517.24 Ha. Serta pada DAS Sungai Pisang terdapat 4 sub-DAS yang berpotensi terjadinya genangan dengan total luas 426.48 Ha.

Potensi genangan secara spasial terjadi pada kawasan terbangun dengan tipe penggunaan lahan perumahan/ pemukiman, industri, perdagangan dan jasa,

sarana, perkantoran, pertahanan dan keamanan, PLTU, pelabuhan, dan pergudangan yang tersebar di setiap sub-DAS.

### **Kawasan Prioritas Penanganan Genangan**

Prioritas penanganan genangan di Kota Padang berdasarkan hasil dari pengolahan data menggunakan AHP yaitu parameter kependudukan sebesar 43%, dimana hasil pada sub-parameter untuk memperhitungkan kawasan prioritas penanganan genangan tersebut tersusun dari sistem drainase yang tidak memiliki saluran drainase sebesar 76%, geologi aluvium sebesar 29%, hidrogeologi akuifer produktif tinggi dengan penyebaran luas sebesar 33%, potensi genangan sebesar 75% dan eksisting genangan pada Kelurahan Purus sebesar 16%.

Kawasan prioritas tersebar pada setiap DAS di Kota Padang, dimana pada DAS Air Dingin terdapat 3 sub-DAS, DAS Batang Arau terdapat 10 sub-DAS, DAS

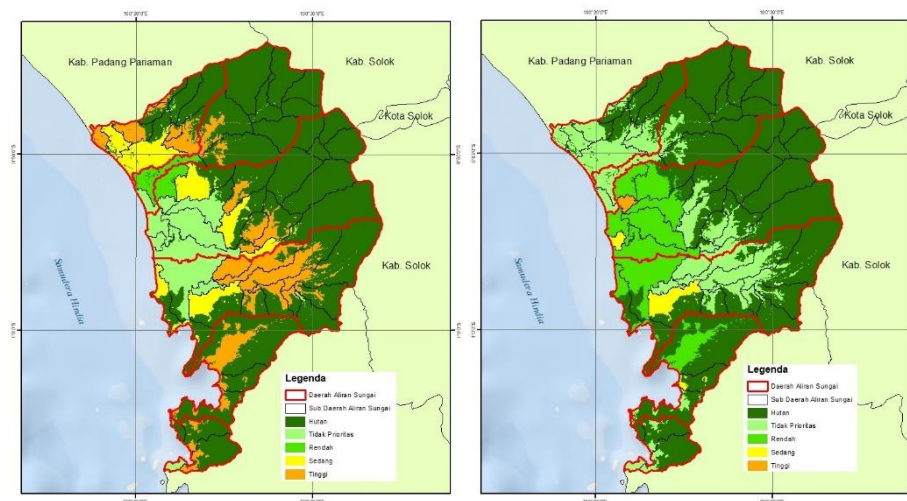


Batang Kandih terdapat 8 sub-DAS, DAS Batang Kuranji terdapat 8 sub-DAS, DAS Sungai Pisang terdapat 2 sub-DAS, serta pada DAS Timbalun terdapat 3 sub-DAS yang menjadi kawasan prioritas penanganan genangan pada kawasan potensi genangan. Sedangkan kawasan prioritas penanganan genangan pada kawasan eksisting genangan terdapat pada DAS Batang Arau dengan 3 sub-DAS, DAS Batang Kuranji dengan 8 sub-DAS, serta DAS Timbalun dengan 2 sub-DAS.

Prioritas utama dari semua parameter yaitu kepadudukan karena jika terjadi penambahan penduduk pada suatu daerah maka pembangunan juga akan terus meningkat seiring bertambahnya laju pertumbuhan penduduk tersebut

sehingga menyebabkan terjadinya perubahan fungsi lahan yang nantinya menutup permukaan tanah asli oleh lapisan kedap air sehingga hujan tidak diberi kesempatan untuk meresap. Jika tidak ditanggulangi maka akan terjadi genangan pada saat hujan. Selain itu, pada daerah dengan kemiringan lereng yang tinggi maka air hujan akan menjadi aliran permukaan karena kecepatan aliran yang tinggi, namun pada daerah yang relatif datar air akan menggenang (Triatmodjo, 2010). Daerah dengan topografi yang rendah maka akan semakin rawan terhadap banjir, karena air cenderung menggenang pada daerah yang datar (Chandra & Rima, 2013). Kawasan prioritas penanganan genangan dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini:

**Gambar 8.** Kawasan Prioritas Penanganan Genangan



a. Pada Kawasan Potensi Genangan

b. Pada Kawasan Eksisting Genangan

**Sumber:** Hasil Analisis, 2019

## KESIMPULAN

Berdasarkan deskripsi data dan pembahasan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

Potensi genangan di Kota Padang terjadi pada saat intensitas hujan 35.55 mm/jam menghasilkan debit aliran permukaan tertinggi 274.20 m<sup>3</sup>/detik, dengan drainase hanya mampu menampung debit tertinggi 127.37 m<sup>3</sup>/detik, serta laju infiltrasi yang rendah dengan kisaran 0.006 m/detik - 0.07 m/detik, yang menyebabkan terjadinya genangan di beberapa daerah dengan luas potensi genangan tertinggi yaitu pada DAS Batang Arau dengan 11 sub-DAS sebesar 5730.29 Ha dan luas potensi terendah pada DAS Sungai Pisang dengan 4 sub-DAS sebesar 607.16 Ha.

Prioritas penanganan genangan di Kota Padang tertinggi yaitu pada parameter kepadudukan sebesar 26%. Kawasan prioritas tersebar pada setiap DAS di Kota Padang, dimana pada DAS Air Dingin terdapat 3 sub-DAS, DAS Batang Arau terdapat 10 sub-DAS, DAS Batang Kandih terdapat 8 sub-DAS, DAS Batang Kuranji terdapat 8 sub-DAS, DAS Sungai Pisang terdapat 2 sub-DAS, serta pada DAS Timbalun terdapat 3 sub-DAS yang menjadi kawasan prioritas penanganan genangan pada kawasan potensi genangan. Sedangkan kawasan prioritas penanganan genangan pada kawasan eksisting genangan terdapat pada DAS Batang Arau dengan 3 sub-DAS, DAS Batang Kuranji dengan 8 sub-DAS, serta DAS Timbalun dengan 2 sub-DAS.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Benny, Hidayat. 2013. Memahami Bencana di Kota Padang dengan Content Analysis Artikel Berita *Skripsi. Padang: Universitas Andalas.*
- Chandra, R. K. dan Rima, D. 2013. Mitigasi Bencana Banjir Rob di Jakarta Utara. *Jurnal Teknik Pomits 2 (1), 25-30.*
- Chow, Ven Te. et al. 1988. Applied Hydrology. *Mc-Graw Hill Book Company.*
- Hassing, J.M. 1995. Hydrology in: Highway and Traffic Engineering Developing Countries. *Thegesen: London.*
- Joko, Suparmanto. 2011. Analisis Upaya Penanggulangan Debit Limpasan Permukaan (Run Off) Di Sungai Dendeng Pada Das Dendeng Kota Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Teknik Sipil 1 (2), 83-95.*
- Saaty, T.L. 1988. Decision Making for Leader, The Analytical Hierarchy Process for Decisionsin Complex World. *RWS Publications 4922 Ellsworth Avenue Pittsburgh, USA.*
- Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. *Yogyakarta: Andi.*
- Syahrial, Faisal. 2007. Evaluasi Pengelolaan Sistem Drainase Kota Padang (Studi Kasus Drainase Air Tawar-Ganting) *Tesis. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.*
- Triatmodjo, B. 2010. Hidrologi Terapan. *Penerbit: Beta Offset*

Umbo, Lasminto. 2015. Evaluasi  
Genangan Kota Surabaya.  
*Prosiding Seminar Nasional  
Aplikasi Teknologi Prasarana  
Wilayah (ATPW) ISSN 2301-  
6752.*