

ANALISIS DAERAH TERDAMPAK GENGANGAN AIR MENGGUNAAN PENGELOLAAN DATA BERBASIS GIS

Wilhelmus Bunganaen¹ (wilembunganaen@yahoo.co.id)

Sudiyo Utomo² (diyotomo@gmail.com)

Gallant B. Ratu Edo³ (gallantratuedo@rocketmail.com)

ABSTRAK

Genangan air ada sebagai akibat dari keadaan topografi dan tata guna lahan yang tidak mendukung air untuk terserap. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui daerah terdampak dari genangan air yang dianalisis menggunakan aplikasi pengolahan data berbasis GIS (*Geographic Information System*) terhadap jalan dan bangunan di Kota Kupang dan kondisi daerah genangan air tahun 2017. Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan berdasarkan data pekerjaan *review* desain *master plan* dan *DED* tahun 2011 yang diketahui terdapat 19 daerah genangan air. Berdasarkan hasil analisis pengolahan data *Quantum GIS-InaSAFE* diketahui hasil daerah terdampak genangan air di Kota Kupang terhadap bangunan dan jalan dengan total jalan sepanjang 13.672 m dan bangunan berjumlah 245 bangunan. Kondisi daerah genangan air (G) tahun 2017 berdasarkan hasil observasi di lapangan diketahui daerah genangan air (G) yang tidak tergenang lagi berjumlah 5 daerah genangan air (G) karena sudah ditangani oleh pemerintah. Daerah yang masih tergenangan air berjumlah 9 daerah genangan air (G) karena belum ditangani oleh pemerintah. Daerah genangan air (G) yang sudah ditangani oleh pemerintah tetapi masih tergenangan sebagai akibat dari topografi yang landai berjumlah 5 daerah genangan air (G).

Kata Kunci : Genangan air; GIS (*Geographic Information System*); daerah terdampak genangan air

ABSTRACT

Puddle exists as a result of the topography and land use that does not support the water to be absorbed. The purpose of this study to Know the affected areas of puddle were analyzed using data processing applications based on GIS (Geographic Information System) to roads and buildings in Kota Kupang and condition of puddle area of 2017. In this study, performed data analysis based on data from job data master plan and design review DED in 2011 known there are 19 flood areas. Based on the analysis of data processing Quantum GIS-InaSAFE known the results affected areas puddle in Kota Kupang to buildings and roads with a total road along 13672 m and total of buildings 245 buildings. The condition of the puddle area (G) of 2017 based on observations in field is known that area of puddle (G) that is not inundated again amounts to 5 puddle areas (G) as already handled by the government. There are 9 puddle areas (G) as they have not been handled by the government. The area of puddle (G) already handled by the government but still inundated as a result of the gentle topography amounted to 5 areas of puddle (G).

Keywords: Puddle; GIS (*Geographic Information System*); affected areas puddle

PENDAHULUAN

Kota Kupang merupakan ibu kota Provinsi Nusa Tenggara Timur dimana pertambahan jumlah penduduk adalah hal yang tidak bisa dihindari. Tentu saja hal ini berpengaruh dengan

¹ Jurusan Teknik Sipil, FST Undana – Kupang;

² Jurusan Teknik Sipil, FST Undana – Kupang;

³ Jurusan Teknik Sipil, FST Undana - Kupang

menurunnya kualitas lingkungan yang ada. Salah satu masalah yang paling sering dialami adalah tergenangnya air. Kota Kupang memiliki 19 daerah lokasi genangan air berdasarkan data pekerjaan *review* desain *master plan* dan *DED* tahun 2011. Teknologi dan informasi yang semakin berkembang memungkinkan untuk menganalisis berbagai masalah geospasial dengan adanya perangkat lunak yang mendukung seperti *QGIS*. Berdasarkan masalah tersebut, maka Peneliti sangat tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul : “**Analisis Daerah Terdampak Genangan Air Menggunakan Pengolahan Data Berbasis GIS (Geographic Information System) Di Kota Kupang**”.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Genangan Air

Genangan air adalah sekumpulan air yang terkumpul pada elevasi yang lebih rendah yang menempati kawasan tertentu. Genangan air memiliki karakteristik yang berbeda-beda tergantung luas genangan, kedalaman genangan, lama genangan dan frekuensi terjadinya genangan air. Genangan air jika tidak segera diatasi akan menyebabkan kerugian yang lebih besar bagi masyarakat.

Geographic Information System (GIS)

Geographic Information System (GIS) merupakan suatu sistem informasi yang menyimpan, mengelola dan memanipulasi data yang bereferensi geospasial. *Geographic Information System (GIS)* atau dalam istilah bahasa Indonesia disebut SIG (Sistem Informasi Geografis).

Peta

Peta adalah gambaran dari permukaan bumi dengan ukuran yang lebih kecil dari biasanya dengan skala tertentu yang digambarkan di atas bidang datar dalam bentuk simbol-simbol yang sifatnya selektif serta melalui suatu proyek tertentu (Indradi, 2014 : 3).

Datum

Datum adalah kumpulan parameter dan titik kontrol yang hubungan geometriknnya diketahui, baik melalui pengukuran atau perhitungan (Astrini, 2012 : 64). Datum memiliki tujuan untuk menentukan posisi pasti suatu lokasi terhadap garis lintang dan bujur terhadap pusat bumi. Datum yang biasa dipakai yaitu *WGS84 global (World Geodetic System of 1984)*.

OpenLayers Plugin

OpenLayers Plugin adalah jenis komponen tambahan atau *plug in* yang memiliki tujuan untuk memudahkan pengguna aplikasi *Quantum GIS* agar bisa mendapatkan data berupa peta secara *online*.

Georeferencer

Georeferencer merupakan *plug in* yang berfungsi untuk membuat data raster dengan memberi informasi koordinat (lintang dan bujur) pada data raster yang berekstensi .jpg dan .png yang lalu disimpan dengan berekstensi .tif.

InaSAFE

InaSAFE adalah komponen tambahan dalam *Quantum GIS* yang memiliki fungsi untuk menganalisa daerah dampak genangan banjir yang akan terjadi berdasarkan data titik genangan air yang ada pada suatu wilayah. Tidak hanya untuk bencana alam seperti banjir, *InaSAFE* juga bisa digunakan untuk menganalisis daerah terdampak akibat genangan air.

Data Hazard

Data *hazard* adalah data raster berupa peta digital tempat atau lokasi air ataupun data vektor berupa data poligon daerah genangan air yang akan dianalisa daerah dampak genangan banjir.

Data Exposure

Data *Exposure* adalah data berupa data keterpaparan keadaan suatu daerah berupa data vektor yang membentuk jalan ataupun gambaran struktur yang ada seperti bangunan dan lain-lain.

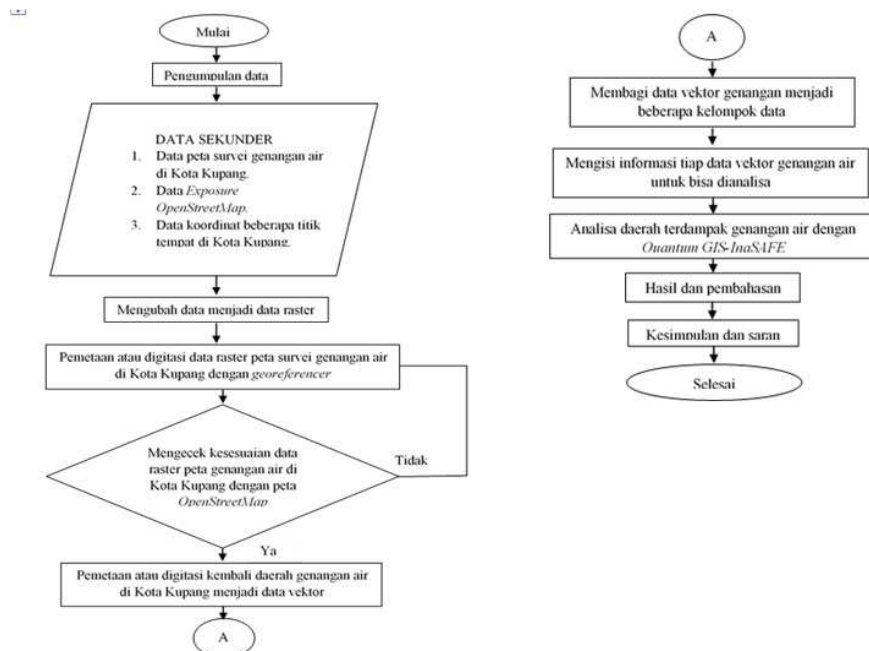
METODE PENELITIAN

Sebelum melakukan penelitian, perlu dilakukan urutan sistematis tahapan pelaksanaan penelitian sebagai berikut :

1. Menentukan daerah genangan air yang akan dianalisa dengan mengumpulkan data peta survei genangan air di Kota Kupang yang diperoleh dari instansi terkait.
2. Mengubah data yang ada menjadi data raster atau mengubah ekstensi data peta survei genangan air di Kota Kupang dari .dwg menjadi .jpg agar bisa dianalisa dengan *QGIS*.
3. Melakukan pemetaan terhadap data peta survei genangan air dengan menggunakan *plug in georeferencer* pada *QGIS*.
4. Melakukan digitasi daerah genangan berdasarkan data peta hasil survei genangan air dan disimpan sebagai data vektor baru.
5. Membagi data genangan menjadi beberapa kelompok.
6. Mengisi informasi semua data vektor genangan air untuk bisa dianalisa.
7. Mengunduh data *exposure* atau data peta keterpaparan Kota Kupang dari *OpenStreetMap*.
8. Analisa daerah terdampak genangan air dengan *Quantum GIS-InaSAFE*.
9. Melakukan observasi langsung pada setiap titik genangan air di lapangan.
10. Pembahasan penelitian.

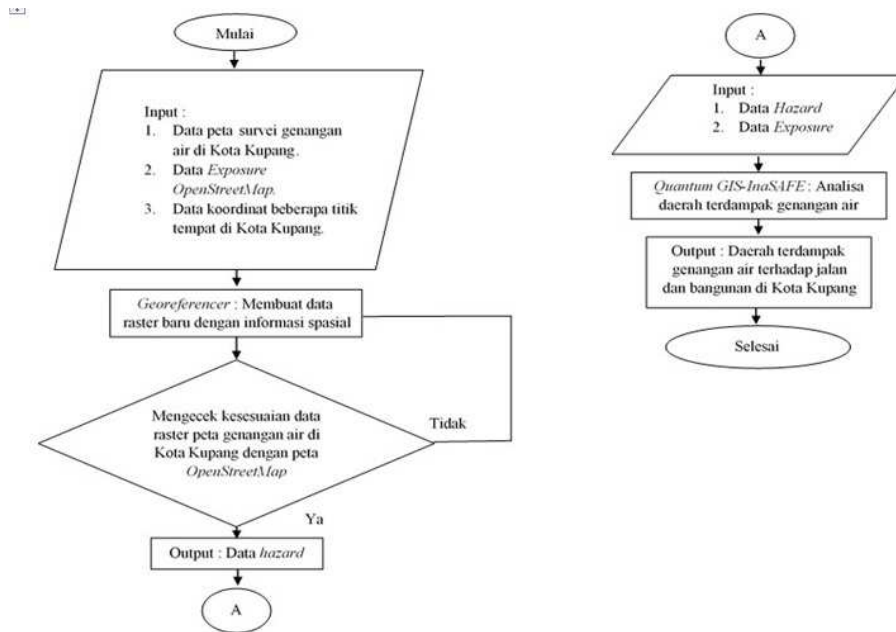
Diagram Alir

Untuk memudahkan memahami tahapan pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Untuk analisis data menggunakan *QGIS* dapat dengan mudah dipahami dari diagram alir *QGIS* pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram Alir QGIS

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan data pekerjaan *review* desain *master plan* dan *DED* (*Detail Engineering Design*) tahun 2011 oleh Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Nusa Tenggara Timur Satuan Kerja Pengembangan Penyehatan Lingkungan Pemukiman NTT. Daerah-daerah tersebut di kelompokkan dengan kode G atau genangan yang berjumlah sebanyak 19 daerah genangan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Tabel Rekapitulasi Daerah Genangan Air Di Kota Kupang (Dirjen CK, 2011)

No.	Nama	Kode	Jumlah Genangan	Lokasi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Genangan Air 1	G1	1	Jalan Soekarno
2.	Genangan Air 2	G2	1	Jalan Siliwangi
3.	Genangan Air 3	G3	1	Jalan Sumatera
4.	Genangan Air 4	G4(a), G4(b), G4(c)	3	Jalan Urip Sumoharjo
5.	Genangan Air 5	G5	1	Jalan Ahmad Yani
6.	Genangan Air 6	G6(a), G6(b)	2	Jalan Cak Doko
7.	Genangan Air 7	G7	1	Jalan Nangka
8.	Genangan Air 8	G8(a), G8(b), G8(c), G8(d)	4	Jalan Jend. Soeharto
9.	Genangan Air 9	G9	1	Sekitar Pasar Naikoten
10.	Genangan Air 10	G10	1	Perempatan Polda dan Hotel Astiti

No.	Nama	Kode	Jumlah Genangan	Lokasi
11.	Genangan Air 11	G11(a), G11(b)	2	Jalan Jend. Sudirman
12.	Genangan Air 12	G12(a), G12(b)	2	Jalan Pemuda
13.	Genangan Air 13	G13(a), G13(b)	2	Jalan El tari I dan Jalan Polisi Militer
14.	Genangan Air 14	G14(a), G14(b)	2	Jalan Untung Suropati
15.	Genangan Air 15	G15	1	Jalan Monginsidi III
16.	Genangan Air 16	G16	1	Jalan W. J. Lalamentik
17.	Genangan Air 17	G17	1	Jalan Amabi
18.	Genangan Air 18	G18(a), G18(b), G18(c), G18(d), G18(e)	5	Jalan Tim-tim
19.	Genangan Air 19	G19	1	Perumahan TMP Darmaloka

Digitasi Peta Genangan Air Menjadi Data Raster Menggunakan *Plug In Georeferencer* ***Input Data Plug In Georeferencer***

Data-data inputan *plug in georeferencer* yaitu :

- Peta lokasi genangan air hasil survei Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Nusa Tenggara Timur Satuan Kerja Pengembangan Penyehatan Lingkungan Pemukiman NTT tahun 2011.
- Data koordinat yang diambil dari beberapa titik lokasi di Kota Kupang.

Hasil Output Data *Plug In Georeferencer*

Data *output* hasil analisis dengan *plug in georeferencer* adalah data raster yang memiliki informasi data koordinat didalamnya.

Digitasi Daerah Genangan Air Menjadi Data Vektor

Data daerah genangan air yang diketahui merupakan data raster berekstensi .tif hasil dari *output plug in georeferencer* yang artinya data tersebut sudah memiliki sistem koordinat. Untuk menganalisa daerah terdampak genangan air perlu dibuat data baru yaitu data vektor poligon yang berisi informasi mengenai kode genangan, luas genangan dan informasi lainnya yang dibutuhkan untuk analisa daerah terdampak genangan air.

Analisis Daerah Terdampak Genangan Air Menggunakan Pengolahan Data Berbasis GIS

Input Data QGIS-InaSAFE

Data-data yang diinput dalam *QGIS-InaSAFE* antara lain :

- Data *Exposure* atau data keterpaparan berupa data vektor yang menggambarkan kondisi jalan dan struktur bangunan di Kota Kupang.
- Data *Hazard* atau data ancaman yang merupakan data hasildigitasi daerah genangan air berdasarkan data raster peta survei genangan air di Kota Kupang.

Output Data QGIS-InaSAFE

Dari hasil analisa tersebut dapat dilihat bahwa total panjang jalan dan bangunan yang terdampak genangan air. Contoh hasil analisa daerah genangan air 1 (G1) total jalan yang

terdampak yaitu 681 m dengan rincian jalan primer sepanjang 523 m, jalan lokal sepanjang 48 m dan jalan lain-lain sepanjang 108 m. Bangunan yang terdampak genangan air 1 (G1) yaitu 22 bangunan dengan rincian 1 tempat ibadah dan 21 rumah.

Kondisi Daerah Genangan Air Tahun 2017

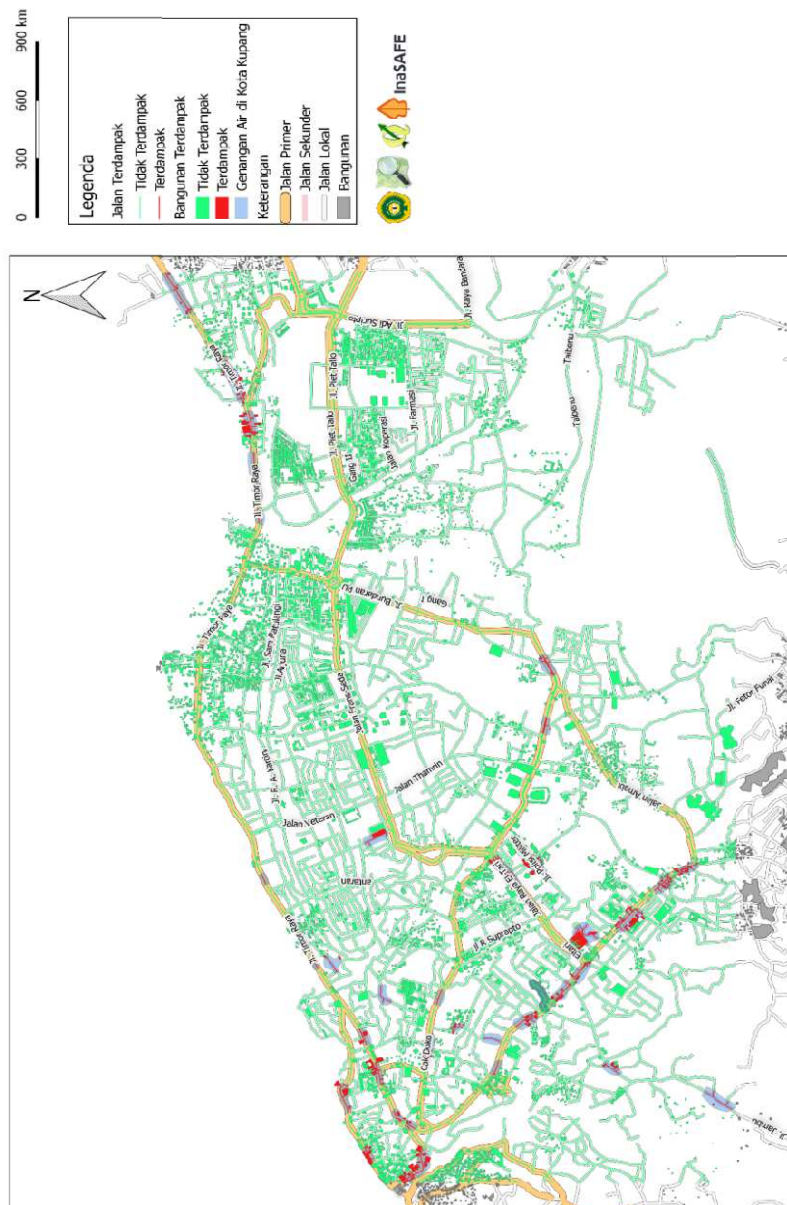
Daerah genangan air yang dianalisis adalah daerah genangan data sekunder dari tahun 2011 sehingga perlu dilakukan evaluasi ditahun 2017 untuk mengetahui daerah yang masih tergenang dan tidak tergenang. Observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung dilapangan serta wawancara dengan masyarakat yang tinggal atau yang beraktivitas dekat daerah genangan air tersebut.

Pembahasan

Untuk Menganalisis dengan *QGIS-InaSAFE* perlu dibuat data raster baru yang merupakan *output* data dari *plug in georeferencer* dimana peta yang ada yang semula berekstensi .dwg yang disimpan dengan ekstensi .jpg diberi titik koordinat sehingga menjadi data raster baru yang berekstensi .tif. Data yang baru dicek kecocokan untuk bisa dilakukan digitasi daerah genangan. Digitasi daerah genangan berdasarkan data raster yang telah dibuat, disimpan sebagai data vektor tipe poligon yang baru dan diberi informasi dalam *attribute table* yang diperlukan untuk analisis daerah terdampak dengan *QGIS-InaSAFE*.

Analisis daerah terdampak genangan air dilakukan dengan menginput data *exposure* atau data keterpaparan yaitu data vektor yang menggambarkan model bangunan dan jalan yang ada di Kota Kupang berdasarkan hasil digitasi *OpenStreetMap* dan data *hazard* atau data ancaman yang merupakan hasil digitasi daerah genangan air berdasarkan data raster peta hasil survei genangan air di Kota Kupang.

Setelah dilakukan analisis didapat hasil keseluruhan daerah terdampak genangan air di Kota Kupang terhadap bangunan dan jalan dengan total jalan sepanjang 13.672 m dan bangunan berjumlah 245 bangunan. Untuk hasil analisis daerah terdampak genangan air terhadap jalan dan bangunan di Kota Kupang dapat dilihat pada Gambar 3 dan rekapitulasi daerah terdampak genangan air terhadap jalan dan bangunan di Kota Kupang dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 3. Peta Daerah Terdampak Genangan Air (G) Terhadap Bangunan dan Jalan Di Kota Kupang

Tabel 2 Tabel Rekapitulasi Daerah Terdampak Genangan Air Terhadap Jalan Dan Bangunan Di Kota Kupang

No.	Nama	Kode	Jumlah Genangan	Lokasi	Jumlah Daerah Terdampak	
					Jalan (m)	Bangunan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	Genangan Air 1	G1	1	Jalan Soekarno	681	22
2.	Genangan Air 2	G2	1	Jalan Siliwangi	252	11
3.	Genangan Air 3	G3	1	Jalan Sumatera	434	7
4.	Genangan Air 4	G4(a), G4(b), G4(c)	3	Jalan Urip Sumoharjo	839	12

No.	Nama	Kode	Jumlah Genangan	Lokasi	Jumlah Daerah Terdampak	
					Jalan (m)	Bangunan
5.	Genangan Air 5	G5	1	Jalan Ahmad Yani	202	2
6.	Genangan Air 6	G6(a), G6(b)	2	Jalan Cak Doko	506	15
7.	Genangan Air 7	G7	1	Jalan Nangka	288	-
8.	Genangan Air 8	G8(a), G8(b), G8(c), G8(d)	4	Jalan Jend. Soeharto	1.759	63
9.	Genangan Air 9	G9	1	Sekitar Pasar Naikoten	936	4
10.	Genangan Air 10	G10	1	Perempatan Polda dan Hotel Astiti	307	7
11.	Genangan Air 11	G11(a), G11(b)	2	Jalan Jend. Sudirman	591	10
12.	Genangan Air 12	G12(a), G12(b)	2	Jalan Pemuda	303	9
13.	Genangan Air 13	G13(a), G13(b)	2	Jalan El tari I dan Jalan Polisi Militer	1.335	11
14.	Genangan Air 14	G14(a), G14(b)	2	Jalan Untung Suropati	762	7
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
15.	Genangan Air 15	G15	1	Jalan Monginsidi III	404	1
16.	Genangan Air 16	G16	1	Jalan W. J. Lalamentik	398	1
17.	Genangan Air 17	G17	1	Jalan Amabi	679	3
18.	Genangan Air 18	G18(a), G18(b), G18(c), G18(d), G18(e)	5	Jalan Tim-tim	2.398	58
19.	Genangan Air 19	G19	1	Perumahan TMP Darmaloka	234	2

No.	Nama	Kode	Jumlah Genangan	Lokasi	Jumlah Daerah Terdampak	
					Jalan (m)	Bangunan
Total					13.672	245

Kondisi daerah genangan air pada tahun 2017 diketahui berdasarkan hasil observasi di lapangan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Tabel kondisi genangan air pada tahun 2017

Kondisi Genangan Air 2017	Kode Genangan	Keterangan	Jumlah Genangan
Masih tergenang	G1, G4, G5, G9, G10, G11, G12, G14, G19	Kondisi genangan air masih sama dengan kondisi tahun 2011 karena belum ada penanganan dari pemerintah	9 daerah genangan air
Masih tergenang	G2, G7, G16, G17, G18	Sudah ditangani oleh Pemerintah, tetapi daerah tersebut masih tergenang karena kondisi topografi yang landai	5 daerah genangan air
Tidak Tergenang	G3, G6, G8, G13, G15	Sudah tidak ada genangan air karena sudah ditangani oleh pemerintah	5 daerah genangan air

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Daerah terdampak akibat genangan air yang dianalisis menggunakan aplikasi pengolahan data berbasis *GIS (Geographic Information System)* terhadap jalan dan bangunan di Kota Kupang dengan total jalan sepanjang 13.672 m dengan rincian jalan primer sepanjang 7.790 m, jalan sekunder sepanjang 1.411 m, jalan lokal sepanjang 328 m, jalan kecil sepanjang 118 m dan jalan lain-lain sepanjang 4.023 m. dan bangunan berjumlah 245 bangunan dengan rincian 10 bangunan pendidikan, 4 bangunan pemerintah, 1 bangunan kesehatan, 1 tempat ibadah dan 229 perumahan (Lampiran 7 - Lampiran 26). Diketahui daerah dengan jalan yang terdampak minimum adalah Jalan Ahmad Yani dengan daerah terdampak sepanjang 202 m akibat genangan air 5 (G5) sedangkan untuk daerah dengan jalan terdampak maksimum adalah Jalan Tim-tim dengan daerah terdampak sepanjang 2.398 m akibat genangan air 18 (G18). Daerah yang memiliki jumlah bangunan terdampak minimum adalah bangunan di daerah Jalan Nangka karena belum ada bangunan yang terdigitasi oleh *OpenStreetMap* sedangkan untuk bangunan yang sudah terdigitasi dengan jumlah bangunan terdampak minimum adalah bangunan di daerah Jalan Monginsidi III dan di daerah Jalan W. J. Lamentik dengan masing-masing berjumlah 1 bangunan sebagai akibat dari genangan air 15 (G15) dan genangan air 16 (G16) dan jumlah bangunan terdampak maksimum adalah bangunan di daerah Jalan Jenderal Soeharto dengan jumlah 63 bangunan sebagai akibat dari genangan air 8 (G8).
2. Kondisi daerah genangan air (G) tahun 2017 berdasarkan hasil observasi di lapangan diketahui bahwa dari 19 daerah genangan air (G) dari tahun 2011, daerah genangan air (G) yang tidak tergenang lagi berjumlah 5 daerah genangan air (G) dengan rincian G3, G6, G8, G13 dan G15 karena sudah ditangani oleh pemerintah. Daerah yang masih tergenangan air berjumlah 9 daerah genangan air (G) dengan rincian G1, G4, G5, G9, G10, G11, G12, G14 dan G19 karena belum ditangani oleh pemerintah. Daerah genangan

air (G) yang sudah ditangani oleh pemerintah tetapi masih tergenangan sebagai akibat dari topografi yang landai berjumlah 5 daerah genangan air (G) dengan rincian G2, G7, G16, G17 dan G18.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi Pemerintah Kota Kupang untuk lebih memperhatikan daerah-daerah yang berpotensi terdampak genangan air untuk bisa mencegah lebih luas daerah yang terdampak.
2. Bagi Pemerintah Kota Kupang untuk selalu melakukan survei daerah tergenang air setiap tahun untuk memperbaharui data daerah genangan air yang ada.
3. Bagi Pemerintah Kota Kupang untuk bisa mengendalikan daerah yang tergenang air dengan menggunakan sumur resapan dan lubang resapan biopori untuk mencegah terjadinya genangan air yang lebih besar.
4. Bagi peneliti selanjutnya agar bisa menganalisis jumlah penduduk yang terdampak daerah genangan air di Kota Kupang.

DAFTAR PUSTAKA

- Astrini, Retno dan Patrick Oswald. 2012. *Modul Pelatihan Quantum GIS Tingkat Dasar*. Mataram. 13 Januari 2017.
<http://www.gitews.org/tsunami-kit/en/E4/tool/Modul%20Pelatihan%20Quantum%20GIS%20Tingkat%20Dasar.pdf>
- Dirjen CK, 2011. *Rekapitulasi data peta lokasi genangan air hasil survei Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Nusa Tenggara Timur Satuan Kerja Pengembangan Penyehatan Lingkungan Pemukiman NTT tahun 2011*. Kota Kupang.
- Indradi, dan Tullus Subroto. 2014. *Kartografi*. Yoyakarta. 25 Juni 2017.
<http://prodi1.stpn.ac.id/wp-content/uploads/2016/12/Modul-Kartografi.pdf>