

PENGELOLAAN DAN DESAIN SISTEM DRAINASE DALAM PENANGGULANGAN GENANGAN BANJIRBERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Abdul Rivai Suleman¹⁾, Hamzah Yusuf²⁾ dan Basyar Bustan³⁾
^{1,2,3)} Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

This research aims to manage and design drainage system, so it may work effectively in handling flood inundation based on the existing condition. This research has been carried out by collecting primary data and secondary data. This research is processed by using Microsoft Office Excel to know the magnitude of rainfall in the next five years period and the big of channel discharge planned. The results of this study obtained the maximum quantity in the five-year period (Q5) of 0.688 m³/sec and for the design of the channel used three types of channels including the I-type secondary channel with the channel bottom width (b) = 0.40 m, height (H) = 0.50 m, (w) = 0.40 m, secondary channel type II with channel bottom width (b) = 0.40, height (H) = 0.50 m, wavelength (w) = 0.40 m and a tertiary channel type I with base width of channel) = 0.20 m, height (H) = 0.25 m, high guard (w) = 0.20 m.

Keywords: *management, urban drainage system, flood prevention, GIS.*

1. PENDAHULUAN

Sistem drainase perkotaan merupakan salah satu komponen bagian sarana kota yang berfungsi mengendalikan kelebihan air permukaan. Sebagian besar wilayah dan kota yang ada di Indonesia dilanda bencana banjir disebabkan oleh sistem drainase yang tidak mampu mengalirkan air dengan baik. Jika kapasitas sistem saluran drainase menurun dikarenakan oleh berbagai sebab, maka debit normal sekalipun tidak mampu ditampung oleh sistem yang ada (Takumansang, dkk, 2015).

Kota Sengkang adalah ibukota Kabupaten Wajo merupakan salah satu kota kecil yang ada di Provinsi Sulawesi Selatan. Kota Sengkang terletak di wilayah Kecamatan Tempe yang sebagian besar berbatasan dengan pengairan Danau Tempe. Luas wilayah kota Sengkang secara keseluruhan adalah 38,27 km² (Badan Pusat Statistik Kabupaten Wajo, 2016).

Hampir setiap tahun Di Kota Sengkang terjadi banjir diakibatkan hujan yang tinggi sehingga terjadi genangan di jalan yang tidak mengalir dengan baik menuju saluran pembuang. Kondisi fisik saluran drainase di lokasi, juga terdapat penurunan kapasitas sistem yang diakibatkan antara lain, banyak terdapat sedimentasi seperti tanah dan sampah, dan juga itu terjadi kerusakan fisik sistem jaringan akibat adanya bangunan lain yang berada di atas sistem jaringan itu. Sehingga hal tersebut mengakibatkan infrastruktur perekonomian terancam serta terganggunya arus lalu lintas di wilayah tersebut (Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Wajo, 2015).

Dari penyebab tersebut, faktor sistem drainase yang buruk memberi kontribusi terbesar. Sistem drainase yang buruk inilah yang menyebabkan aliran air tidak lancar setiap kali hujan deras akan mengakibatkan terjadinya banjir atau genangan di Kota Sengkang. Pada tahun 2015, Pemerintah memang telah melakukan pembangunan saluran drainase di beberapa Jalan di Kota Sengkang, namun program perencanaan pembangunan drainase tersebut tidak secara keseluruhan di Kota Sengkang, dan sampai pada tahun 2017 ini masih terdapat banyak jalan yang belum dilengkapi dengan drainase dan terdapat masih banyak drainase existing yang mengalami kerusakan dan masih belum dibenahi.

Teknologi Sistem Informasi Geografi adalah Sistem Informasi yang mampu menampilkan data dan informasi dari hasil penelitian yang telah dilakukan baik berupa data, gambar, maupun hasil dokumentasi yang diambil di lapangan, dengan adanya aplikasi ini, akan sangat membantu dalam manajemen dan pengambilan keputusan untuk analisis sejumlah besar data yang ada, memungkinkan mengetahui dengan lebih baik proses terrestrial (hal yang berhubungan dengan bumi) dan profil saluran drainase dan bangunan-bangunan drainase yang diperlukan sebelum perencanaan fasilitas drainase (Sugiharto, Bambang, 2009).

Adapun SIG yang dimaksud dalam tulisan ini adalah SIG untuk penanggulangan dan pengelolaan drainase dimana hasilnya akan menampilkan berbagai informasi dari kondisi yang ada di Kota Sengkang, baik berupa Kondisi existing drainase, data panjang jalan dan panjang rencana drainase, dokumentasi dan lainnya. Dan data-data tersebut akan dirangkum dengan ditampakkan langsung di atas peta yang terhubung

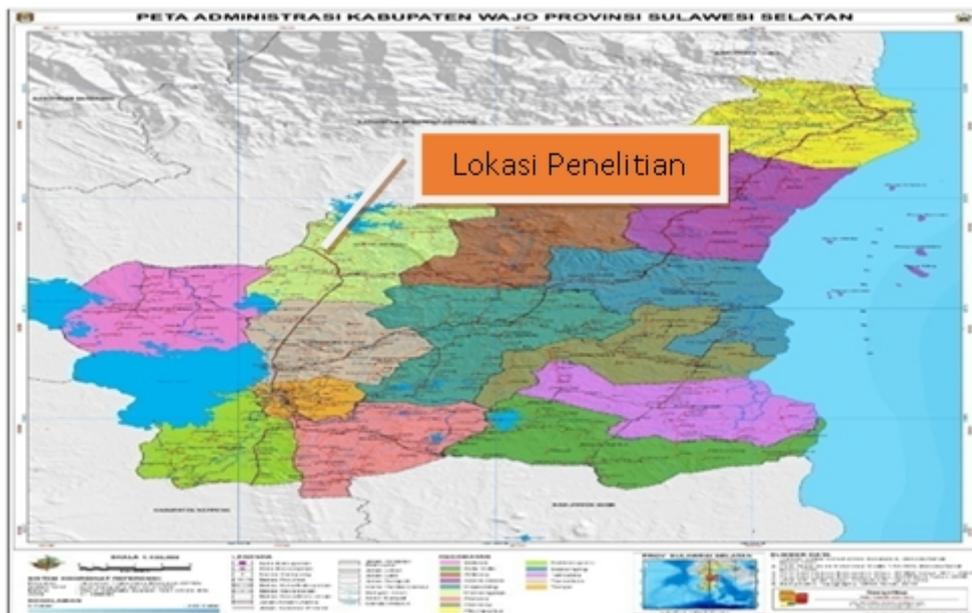
¹ Korespondensi: Abdul Rivai Suleman, Telp 085299396218, rivai.suleman@poliupg.ac.id

langsung internet dimana titik kordinatnya akan sesuai dengan yang sebenarnya. Informasi atribut seringkali digunakan pula untuk menyatakan kualitas dari lokasi. Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam pengolahan data seperti *ArcMap*, *ArcGis*, *MapInfo* (Prahasta, 2001).

Berdasarkan hal tersebut diatas, dibutuhkan suatu penyelesaian untuk masalah banjir, dari fakta yang ada maka perlu dilakukan analisis dalam bentuk desain dan pengelolaan pada sistem drainase yang efektif. Pengelolaan dalam menanggulangi banjir ini dilakukan dengan mencari lokasi titik-titik drainase yang mengalami kerusakan, dalam hal ini pengelolaan pada drainase tersebut akan dititikberatkan dengan memanfaatkan hasil dari desain perencanaan kapasitas saluran drainase serta jenis saluran yang sesuai dengan penganggulan genangan banjir.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Sengkang, Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1, berikut ini ;



Gambar.1 Peta Administrasi Kabupaten Wajo

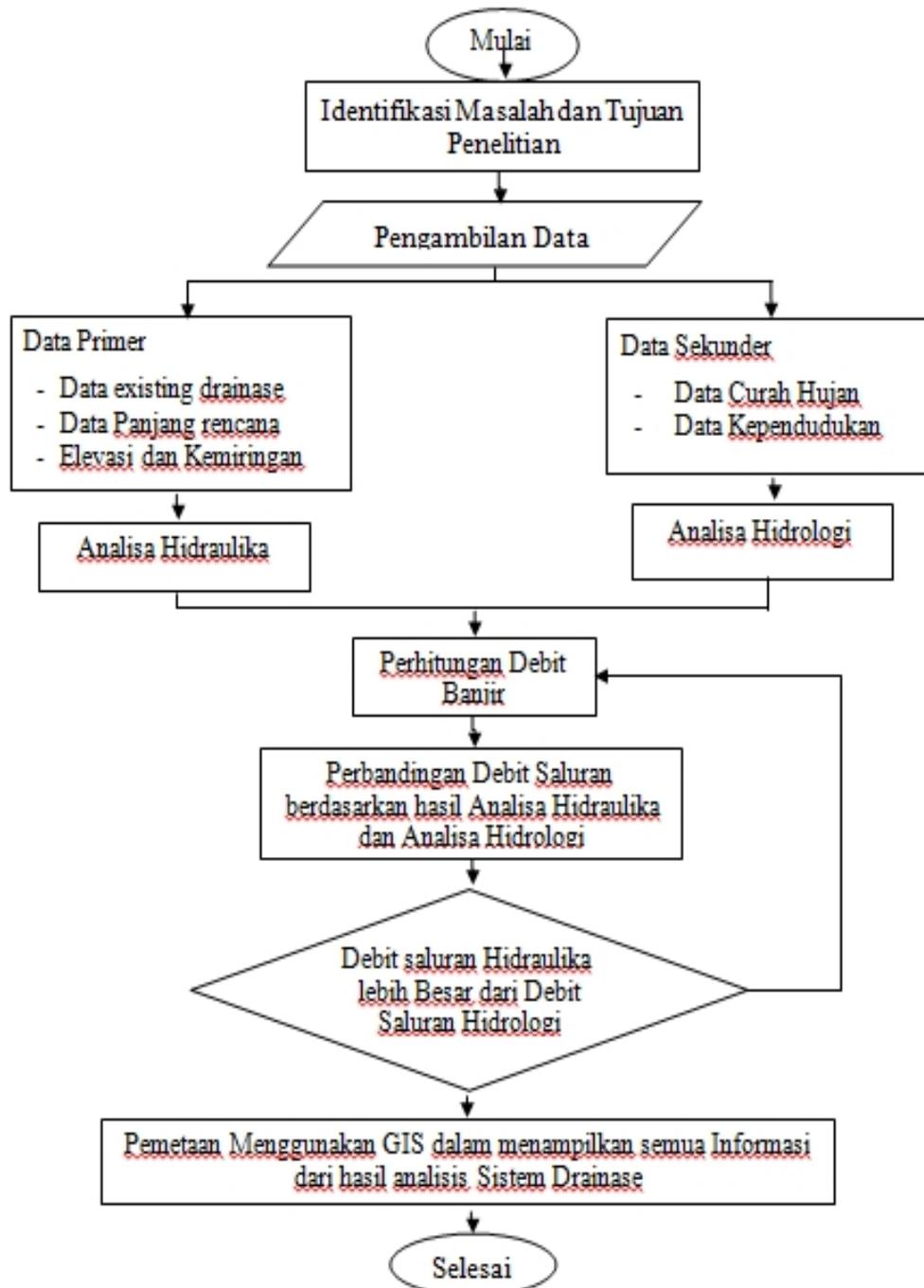
Waktu penelitian dimulai bulan Maret 2017 sampai dengan bulan Oktober 2017. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

- a. GPS Garmin
- b. Laptop
- c. Arc GIS v.10.4.1 (Aplikasi)
- d. Arc Brutil v0.7 (Aplikasi)
- e. Map Source (Aplikasi)
- f. DNR GPS (Aplikasi)
- g. Microsoft office excel (Aplikasi)
- h. Auto cad (Aplikasi)

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan sekunder, sebagai berikut :

- a. Data Curah Hujan yang didapatkan dari BMKG Kota Makassar
- b. Data Kondisi Existing Drainase kota Sengkang
- c. Data *FileTracking* menggunakan GPS

Prosedur penelitian, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2, berikut ini:



Gambar 2 Flowchart penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data curah hujan yang diperoleh dari stasiun hujan Tempe, Stasiun hujan Canru dan stasiun Bontouse, maka diperoleh hasil hujan rata-rata dengan menggunakan metode Aljabar, metode Thiessen, diperoleh sebagai berikut; curah hujan rata-rata (R) dengan metode Aljabar sebesar 586,5 mm dan curah hujan dengan metode Thiessen sebesar 391 mm. Sedangkan analisis frekuensi curah hujan digunakan metode Gumbel dan metode Log Pearson Type III. Adapun hasil frekuensi curah hujan dengan metode Gumbel pada stasiun hujan Tempe, diperoleh sebagai berikut; untuk curah hujan maksimum rencana dengan masing-masing priode ulang (T) tahun adalah T = 2 tahun sebesar 326,97 mm, T = 5 tahun sebesar 509,57 mm, T = 10 tahun sebesar 630,48 mm, T = 25 tahun sebesar 783,23 mm, T = 50 tahun sebesar 896,55 mm dan T = 100 tahun sebesar 1009,05 mm. Sedangkan hasil frekuensi curah hujan maksimum dengan metode pada stasiun hujan Canru , adalah sebagai berikut; untuk curah hujan maksimum rencana dengan masing

priode ulang (T) tahun adalah T = 2 tahun sebesar 308,48 mm, T = 5 tahun sebesar 459,61 mm, T = 10 tahun sebesar 559,68 mm, T = 25 tahun sebesar 686,11 mm, T = 50 tahun sebesar 779,90 mm dan T = 100 tahun sebesar 873,01 mm. Untuk hasil frekuensi curah hujan maksimum dengan metode Gumbel pada stasiun hujan Bontouse, adalah sebagai berikut; untuk curah hujan maksimum rencana dengan masing priode ulang (T) tahun adalah T = 2 tahun sebesar 483,24 mm, T = 5 tahun sebesar 877,54 mm, T = 10 tahun sebesar 1138,63 mm, T = 25 tahun sebesar 1389,03 mm, T = 50 tahun sebesar 1468,43 mm dan T = 100 tahun sebesar 1156,10 mm. Sedangkan hasil frekuensi curah hujan dengan metode Log Pearson Type III pada stasiun hujan Tempe, diperoleh sebagai berikut; untuk curah hujan maksimum rencana dengan masing-masing priode ulang (T) tahun adalah T = 2 tahun sebesar 319,364 mm, T = 5 tahun sebesar 357,873 mm, T = 10 tahun sebesar 381,250 mm, T = 25 tahun sebesar 406,772 mm, T = 50 tahun sebesar 423,987 mm dan T = 100 tahun sebesar 440,406 mm. Sedangkan hasil frekuensi curah hujan maksimum dengan metode Log Pearson Typ III pada stasiun hujan Canru , adalah sebagai berikut; untuk curah hujan maksimum rencana dengan masing-masing priode ulang (T) tahun adalah T = 2 tahun sebesar 305,005 mm, T = 5 tahun sebesar 336,587 mm, T = 10 tahun sebesar 355,534 mm, T = 25 tahun sebesar 367,776 mm, T = 50 tahun sebesar 389,776 mm dan T = 100 tahun sebesar 402,806 mm. Untuk hasil frekuensi curah hujan maksimum dengan metode Log Pearson Type III pada stasiun hujan Bontouse , adalah sebagai berikut; untuk curah hujan maksimum rencana dengan masing priode ulang (T) tahun adalah T = 2 tahun sebesar 473,798 mm, T = 5 tahun sebesar 530,749 mm, T = 10 tahun sebesar 565,313 mm, T = 25 tahun sebesar 603,040 mm, T = 50 tahun sebesar 628,483 mm dan T = 100 tahun sebesar 652,748 mm. Hasil uji distribusi, baik menggunakan metode Gumbel maupun metode Log Pearson Type III, diperoleh stasiun hujan Canru yang akan digunakan dalam analisis intensitas hujan (I). Adapun hasil intensitas hujan (I) sebesar 554,23 mm/jam. Berdasarkan hasil intensitas hujan (I), maka debit rencana untuk masing-masing saluran drainase dapat dihitung. Adapun hasil analisis debit rencana (Q) dapat dilihat pada Tabel 1, berikut ini;

Tabel.1 Hasil analisis debit saluran

Nama Saluran	Bentuk Saluran	Keof. Manning	Panjang Saluran (L)	Efisiensi saluran		Kemiringan dasar Saluran	Lebar Atas Saluran (B)
				Awal	Akhir		
		n	(m)	(m)	(m)	M	(m)
JL. BERINGIN	Trapesium	0.025	247	97.00	90.00	0.028	0.6
JL. LEMBU	Trapesium	0.025	1115	42.00	23.00	0.017	0.6
JL. REJEKI	Persegi	0.025	14	73.00	41.00	2.286	0.4
JL. JATI	Persegi	0.025	146	31.20	31.30	0.001	0.4
JL. SRIKAYA	Persegi	0.025	281	34.09	32.48	0.006	0.4
JL. MERPATI	Trapesium	0.025	1907	12.52	17.53	0.003	0.4
JL. NURI	Trapesium	0.025	26	13.30	12.80	0.019	0.4
JL. RUSA	Trapesium	0.025	3129	38.00	37.00	0.000	0.6
JL. BALI	Trapesium	0.025	8	38.80	38.60	0.025	0.4
JL. SAWERIGADING	Trapesium	0.025	4404	76.44	76.49	0.000	0.4

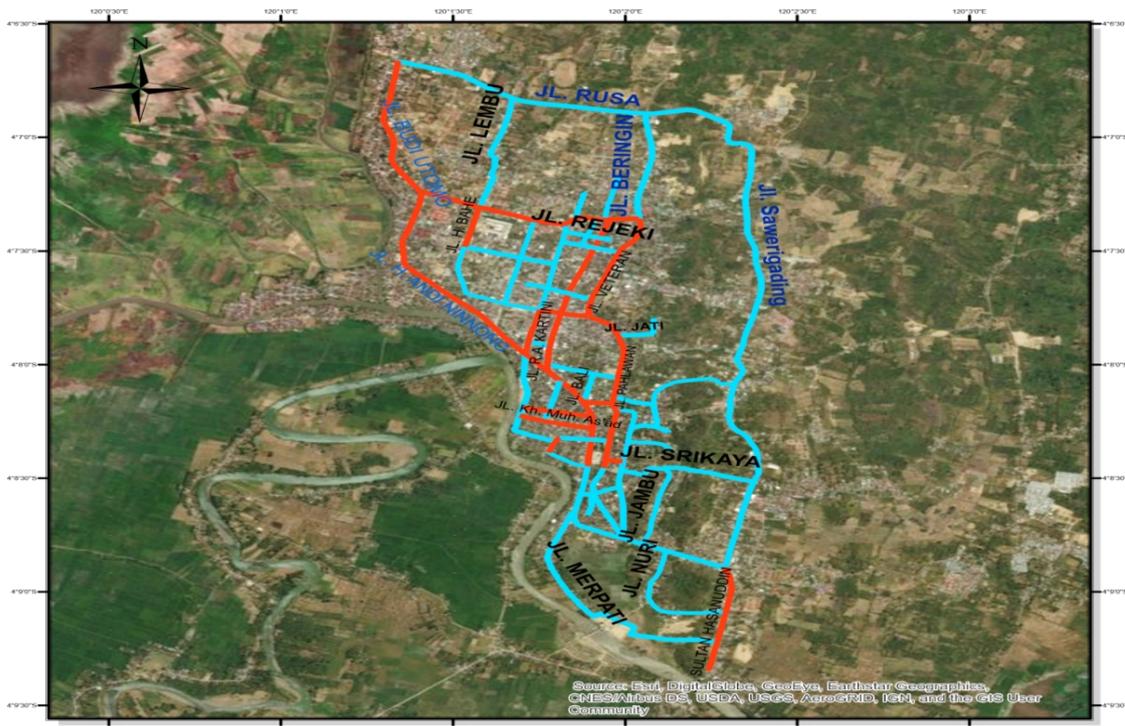
Lanjutan Tabel 1. Hasil analisis debit saluran

Lebar Dasar Saluran (b)	Kemiringan Talud Saluran (m)	Tinggi Saluran (H)	Keliling Basah Saluran (P)	Luas Penampang Basah (A)	Jari-Jari Hidraulis (R)	Kecepatan Aliran (V)	Debit Saluran (Q)
(m)	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m)	(m/s)	(m ³ /s)
0.4	0.51	0.5	1.523	0.328	0.215	2.417	0.792
0.4	0.51	0.5	1.523	0.328	0.215	1.875	0.614

0.4	-	0.5	1.400	0.200	0.143	16.526	3.305
0.4	-	0.5	1.400	0.200	0.143	0.286	0.057
0.4	-	0.5	1.400	0.200	0.143	0.827	0.165
0.2	0.27	0.25	0.718	0.067	0.093	0.421	0.028
0.2	0.27	0.25	0.718	0.067	0.093	1.140	0.076
0.4	0.51	0.5	1.523	0.328	0.215	0.257	0.084
0.2	0.27	0.25	0.718	0.067	0.093	1.300	0.087
0.2	0.27	0.25	0.718	0.067	0.093	0.028	0.002

Sumber:Hasil Perhitungan

Berdasarkan langkah-langkah pengoperasian Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam menampilkan informasi sistem drainase di Kota Sengkang, maka hasilnya dapat dilihat pada Gambar 3, berikut ini;



Gambar.3 Informasi sistem drainase Kota Sengkang dengan memanfaatkan SIG

Adapun hasil pengolahan SIG diperoleh rencana saluran drainase, baik saluran drainase yang sudah ada (warna merah) maupun saluran drainase yang akan direncanakan (warna biru). Adapun saluran drainase yang terdiri beberapa lokasi di Kota Sengkang, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.

4. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil analisis hidrologi dan hidrolika diperoleh kapasitas saluran drainase yang akan digunakan, baik saluran drainase yang sudah ada maupun saluran drainase yang akan direncanakan sebesar 9,250 m³/detik.
2. Model Sistem Informasi geografis (SIG) saluran drainase Kota Sengkang adalah informasi berupa pemetaan jaringan, baik saluran drainase yang sudah ada maupun saluran yang akan direncanakan.

5. DAFTAR PUSTKA

Anonim, 2015. *Profil Kota Sengkang*, Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Wajo.
 Anonim, 2015 *Kabupaten Wajo Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Wajo.

- D.Takumansang, dkk. 2015. *Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Di Wilayah Pusat Kota Amurang Berdasarkan Persepsi Masyarakat*. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Prahasta,2001. *Konsep – Konsep Dasar Sistem Informasi Geografi*, Informatika, Bandung.
- Sugiharto, Bambang. 2009. *Inventarisasi dan Penilaian Aset Infrastruktur Irigasi*. Tesis. Yogyakarta. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat atas pembiayaan penelitian yang dibiayai dari DIPA Politeknik Negeri Ujung Pandang Tahun Anggaran 2017. Demikian pula, penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada Ketua Jurusan Teknik Sipil, Wakil Direktur I dan Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.