

MASTERPLAN DRAINASE KOTA SINTANG

Bayu Saputro¹⁾, Umar A. Ghani²⁾, Eko Yulianto²⁾
kushinryubayu67@gmail.com

ABSTRACT

Drainage infrastructure is a system consisting of many components, then drainage infrastructure planning should consider the interconnection between components, along with their impacts. Planning of drainage infrastructure is a process with high complexity, multi discipline, multi sector and multi user. The best planning is based on a global approach but still concentrating specifically (sectorally) on the key issues to be solved. Sintang City often experienced floods that resulted in disruption of community activities and the destruction of infrastructure such as roads, bridges and settlements. Sintang City bypassed by the confluence of two major rivers namely the Kapuas River and the Melawi River that divides the city into three parts. Sintang City also there are many small rivers which is the part of Kapuas and Melawi River. This will result in a decrease in the conductivity of the flow so that it is troubled to flooding. The purpose and objectives to be achieved in this research is as to study the topography and hydrotopography characteristics of Sintang City in relation to the drainage of the region, to examine the characteristics of the Sintang flood which includes the source of flood water, the flood type, the puddle area, etc., to examine the macro drainage system which is right for Sintang City.

Research methodology used by writer in this case is with ex facto method which is comparative and associative. Data analysis also uses descriptive analytical method which is adjusted with the research flow diagram. Secondary and primary data inventory as well as pre-arranged drainage masterplan planning through existing regulations in order to become a reference in conducting studies and analysis, planning urban drainage network system including determining its priority scale and stages of handling. Data analysis is also done with some software as a tools in modeling the frequency distribution of rainfall, drainage flow modeling, and spatial approach to the condition in a city area, especially the global contour in this case is Sintang City.

The result of the research with the data analysis showed that from the hydrology analysis of the maximum daily rainfall frequency distribution used the value is relatively the same for one region, where the value of the maximum flood discharge that occurs rapidly due because rainfall intensity factor that occurs quite swift with a short duration of this can be seen in each hydrograph flooding each river. Furthermore, there are floods of shipment that occur from upstream in 2 major rivers, namely Kapuas River and Melawi River which high water level (H WL) becomes a reference in determining river border and become boundary conditions measurement in hydrometry analysis and also related to river flow modeling, viewed through a spatial approach related to the global contours that the Sintang City region especially in the River/Drainage Primary there are basins with elevation of existing hydrotopography as well as zonation of loading from the existing catchment area has a variety of different land use designs so that the surface runoff becomes large and that affect the existing flow coefficient. Some of these factors are the cause of the problem of floods/puddles that periods often occur in the Sintang City area. Therefore, it is necessary to determine the priority scale, the matrix of problems and the appropriate treatment alternatives in the context of flood control seen from the method and time of handling especially on the primary rivers according to the typology of Sintang City area so as to produce technical recommendations related to flood prevention.

Keywords: masterplan, system, drainage, infrastructure, city, river

1. PENDAHULUAN

Rencana Induk (*Masterplan*) disusun dengan terlebih dahulu melakukan evaluasi kondisi kota/kawasan, evaluasi kondisi sistem jaringan lapangan/eksisting dan survei kebutuhan nyata kemudian untuk selanjutnya dilakukan identifikasi terhadap tingkat dan cakupan pelayanan yang ada, serta kebutuhan pengembangan sistem jaringan.

Kota Sintang terletak di dataran tinggi dengan topografi yang cukup bergelombang sehingga perlu mengkaji karakteristik topografi & hidrotopografi Kota Sintang dalam hubungannya dengan drainase wilayah. Kota Sintang dilewati oleh pertemuan 2 sungai besar yaitu Sungai Kapuas & Sungai Melawi dimana hal ini terkait karakteristik banjir Kota Sintang yang meliputi sumber air banjir, jenis banjir, luasan genangan, dll. Tatatan Sistem Drainase Kota Sintang belum terintegrasi & tersistem bermanfaat bagi penulis dalam hal melakukan penelitian dan bersifat akademis serta dapat digunakan untuk menjadi acuan penelitian selanjutnya.

2. STUDI LITERATUR

2.1. Drainase Perkotaan

Dalam penelitian ini sistem jaringan drainase yang dikaji adalah sistem drainase makro dimana sistem saluran/badan air yang menampung dan mengalirkan air dari suatu daerah tangkapan air hujan (*catchment area*). Pada umumnya sistem drainase makro ini

2.2. *Masterplan* Drainase Perkotaan

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan; Tata Cara Perencanaan Sistem Drainase Perkotaan bahwa Rencana Induk (*Masterplan*) sistem drainase perkotaan adalah perencanaan dasar drainase yang menyeluruh dan terarah pada suatu daerah perkotaan yang mencakup perencanaan jangka panjang, jangka menengah dan jangka pendek sesuai dengan Rencana Tata Ruang Kota.

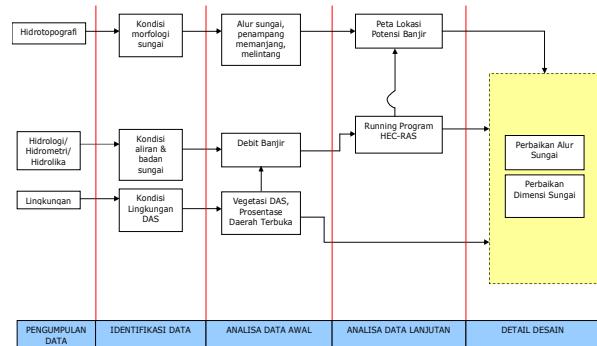
Data dan persyaratan dalam indikator struktural./teknis dalam penelitian ini yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- Data spasial
- Data hidrologi

dengan baik sehingga dianggap perlu untuk mengkaji sistem drainase makro yang tepat bagi Kota Sintang. Sungai – sungai yang ditinjau adalah anak sungai yang berfungsi vital dalam pengendalian banjir, yang bermuara di sungai besar serta mengalami penurunan fungsi yang signifikan. Untuk itu pengolahan data yang dilakukan terkait analisa hidrologi, hidrometri, dan hidrotopografi. Penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui kinerja jaringan drainase yang sudah ada, memberikan informasi sistem drainase, dan dengan perencanaan menyeluruh (*Masterplan*) sistem jaringan drainase diharapkan dapat menjadi referensi bagi Dinas/Instansi terkait dalam menentukan kebijakan teknis untuk menyiapkan tata kelola sistem drainase di Kota Sintang yang terpadu dan berkelanjutan. Penelitian ini juga

disebut juga sebagai sistem saluran pembuangan utama (*major system*) atau drainase primer. Sistem jaringan ini menampung aliran yang berskala besar dan luas seperti saluran drainase primer, kanal-kanal atau sungai-sungai. Perencanaan drainase makro ini umumnya dipakai dengan periode ulang antara 5 sampai 10 tahun.

- Data sistem drainase yang ada
- Data hidrolik
- Data teknik lainnya



Gambar 1. Kerangka Pikir Analisa Data

2. METODOLOGI PENELITIAN

Menurut (Sugiyono, 2001), Metodologi adalah suatu cara yang tersusun secara terstruktur dan teratur dalam melakukan penelitian terhadap suatu objek. Untuk skripsi Analisa Data & Pemodelan integrasi *software*. Dalam tahapan olahan analisa data dari kebutuhan data baik sekunder dan primer untuk selanjutnya dilakukan analisa dari segi Hidrologi, Hidrometri, Hidrotopografi, dan Hidrolika perlu diintegrasikan dengan pemodelan. Untuk Pemodelan sendiri peneliti menggunakan beberapa *software* yang terdiri dari:

Pemodelan curah hujan harian maksimum dengan *software* SMADA (*Strom Water Management & Design Aid*) versi 6.43 for Windows. Pemodelan pendekatan data spasial dengan *software* Google Earth – SAS Planet – Global Mapper v.18 – dan ArcGIS 10.3. Pemodelan aliran dengan *software* HEC-RAS (*Hydrologic Engineering Center - River Analysis System*)

2.2. Cara Pengerjaan *Masterplan*

Tahapan dalam perencanaan *masterplan* adalah dengan melakukan inventarisasi kondisi awal sistem drainase eksisting terkait kebutuhan data awal, kajian analisa drainase dengan berbagai analisa berupa

3. HASIL dan ANALISIS

3.1. Daerah Aliran Sungai (DAS)

Berdasarkan peta foto udara diketahui DAS masing-masing ruas sungai yang dikaji sebagai berikut:

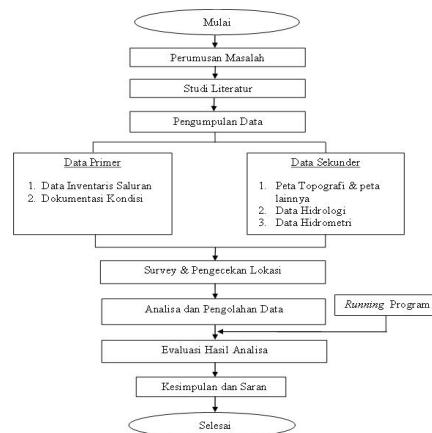
Tabel 1. Rencana Ruas Sungai-sungai dengan Luas DAS dan Panjang Sungai

No.	Ruas Sungai	Kecamatan	Kelurahan Desa	Luas DAS (Km ²)	Prajang (m)	Muara
1	2	3	4	5	6	7
1. Sungai Engku	Sitang	Kel. Kapau Kanan Hdr. Sel		3.879	3,00,19	Sungai Melawi
2. Sungai Masuka	Sitang	Kel. Kapau Kanan Hdr		0,664	1,446,0	Sungai Kapau
3. Sungai Pont	Sitang	Kel. Kapau Kanan Hdr		0,684	1,70,28	Sungai Kapau
4. Sungai Ahi	Sitang	Kel. Ladang		0,852	1,119,18	Sungai Melawi
5. Sungai Kering	Sitang	Dt. Sei. Asu - Kel. Bawang Kota - Kel. Tj. Pari		2,656	1,649,81	Sungai Melawi
6. Sungai Sena	Sitang	Dt. Sei. Asu - Kel. Bawang Kota - Kel. Tj. Pari		1,069	1,57,68	Sungai Kapau
7. Sungai Sarak	Sitang	Dt. Sei. Asu - Kel. Bawang Kota - Kel. Tj. Pari		1,054	1,513,12	Sungai Melawi
8. Sungai Lingkar Hutan Wisata	Sitang	Dt. Sei. Asu - Kel. Bawang Kota - Kel. Tj. Pari		0,502,19		Sungai Melawi
9. Sungai Kelleg	Sitang	Kel. Tj. Pari		4,694	3,277,46	Sungai Kapau
Jumlah				17,46	21,706,33	

Catatan: Karena keterbatasan dalam jurnal, peneliti/penulis mengambil sampel Sistem Sungai yang kiranya dapat mewakili analisa dalam *Masterplan* Drainase Kota Sintang ini. Sistem Sungai yang terdiri dari Sungai Keriung – Sungai Sena – Sungai Sawak –

2.1. Umum & Diagram Alir Penelitian

ini diagram alir yang memuat langkah-langkah penyusunan seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

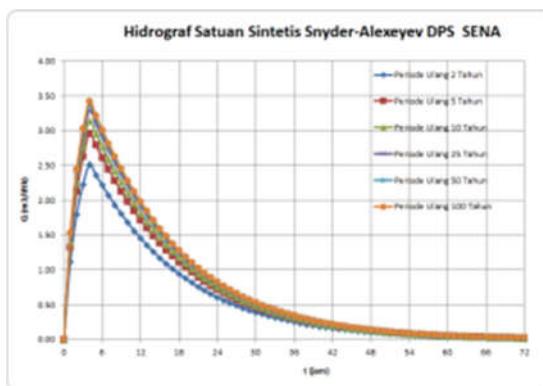
analisa kondisi eksisting – analisa kebutuhan – analisa solusi, kemudian dilakukan rencana sistem jaringan drainase perkotaan termasuk skema jaringan drainase perkotaan, dan terakhir melakukan analisa skala prioritas dan tahapan penanganan.

Sungai Lingkar Hutan Wisata adalah sungai – sungai yang saling interkoneksi satu sama lain, terletak di tengah kawasan kota, mempunyai masalah banjir dengan cakupan wilayah masing-masing, berada di kawasan yang juga prioritas (pemukiman sedang – padat, perkantoran – pemerintahan, pendidikan, dsb) serta merupakan kawasan Hutan Kota yang mempunyai vegetasi yang cukup lebat, dan belum terdapat bangunan pengatur (pintu air) serta perbaikan sungai yang sesuai (normalisasi sungai) dengan kondisi yang ada. Untuk sungai –sungai lain kurang lebih sama baik pendekatan, cara/metode yang digunakan, korelasi dengan permasalahan di sekitarnya hingga sampai analisa dan kesimpulan dalam penanganannya.

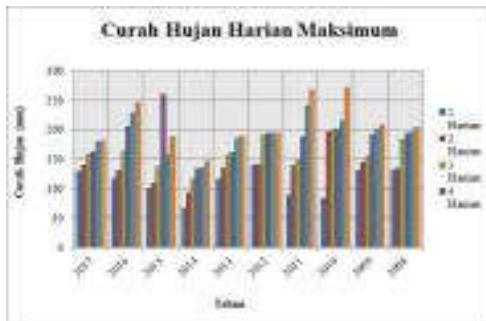
3.2. Analisa Hidrologi

Tabel 2. Rekapitulasi Data Curah Hujan Harian Maksimum

REKAPITULASI DATA CURAH HUJAN HARIAN MAKSUMUM						
Tahun	1 harian	2 harian	3 harian	4 harian	5 harian	6 harian
2017	179.90	180.10	157.60	161.50	179.80	181.30
2016	156.00	156.00	165.30	164.30	202.80	206.30
2015	89.80	109.40	135.00	160.30	158.00	187.80
2014	87.80	93.40	126.30	131.40	134.40	146.20
2013	136.30	134.30	125.30	160.70	184.80	189.40
2012	140.00	140.30	180.70	184.30	184.10	184.30
2011	88.80	128.60	147.90	188.30	245.30	266.40
2010	81.80	186.30	199.80	281.20	215.00	271.60
2009	130.00	141.00	154.90	190.30	280.70	298.30
2008	152.40	151.00	161.90	181.40	184.70	204.30
Jumlah	1102.88	1360.98	1695.8	1888.1	2858.9	2895.4
Rata-Rata	110.28	136.09	180.95	181.61	183.06	209.34



Gambar 3. Curah Hujan Harian Maksimum Sta. Susilo Sintang



Gambar 4. Catchment Area Ruas Sungai-sungai di Kota Sintang

3.3. Kode Program 4.1

Contoh Hasil *Running* 1 Harian Maksimum Berbagai Metode

Distribusi Log Pearson III

Distribution Analysis: Log Pearson Type III

-----Summary of Data-----

First Moment (mean) = 110.280

Second Moment = 5.896e02

Skew = -4.015e-01

-----Point Weibull Actual Predicted Standard-----

Number	Probability	Value	Deviation	
1	0.0909	67.6000	73.8954	14.1534
2	0.1818	83.0000	87.1068	12.1277
3	0.2727	88.9000	96.4236	12.0314
4	0.3636	99.8000	104.0526	12.1884
5	0.4545	116.0000	110.7788	12.0840
6	0.5455	116.3000	117.0105	11.5314
7	0.6364	128.8000	123.0459	10.4507
8	0.7273	130.0000	129.1437	8.9313
9	0.8182	132.4000	135.6566	8.0179
10	0.9091	140.0000	143.3707	12.3976

-----Predictions-----

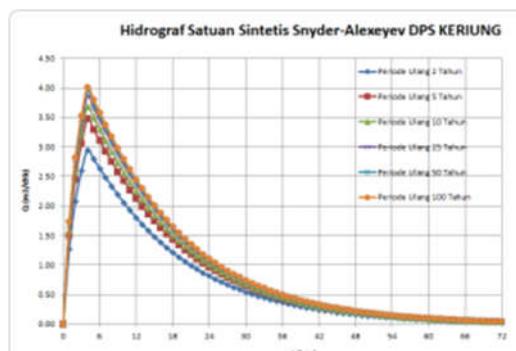
Exceedence Probability	Return Period	Calculated Value	Standard Deviation
0.9950	200.0	156.5188	43.9902
0.9900	100.0	154.8838	37.1121
0.9800	50.0	152.5593	29.5677
0.9600	25.0	149.2493	21.5671
0.9000	10.0	142.4950	11.4795
0.8000	5.0	134.2952	8.0055
0.6670	3.0	125.0798	9.9714
0.5000	2.0	113.9364	11.8704

Kemudian dilakukan Uji Smirnov-Kolmogorov dengan maksud dan tujuan dari penentuan metode analisa distribusi frekuensi curah hujan yang paling sesuai (uji kecocokan) dimana untuk menentukan metode analisa apa yang paling cocok digunakan dalam menentukan hujan periode ulang tertentu 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun (R_2 , R_5 , R_{10} , R_{25} , R_{50} dan R_{100}) dimana berbagai metode yang dimaksud adalah metode yang tercakup dalam distribusi kontinu.

Menurut teori yang ada secara hitungan manual dengan menggunakan persamaan-persamaan serta tabel yang sudah ada pada tiap-tiap metode dimana dicari presentase error terkecil daripada metode lainnya dan jika dari berbagai metode diatas didapat hasil "diterima" semua, maka analisa selanjutnya yang digunakan metode normal dikarenakan metode normal adalah dasar dari semua pengujian (atau induk/basic).

Dalam analisa uji ini, hasil yang diperoleh tergantung pada kualitas dan panjang data. Makin pendek data yang tersedia, makin besar penyimpangan yang terjadi. Sehubungan dengan jumlah data (n) yang dianalisa hanya 10 Tahun terakhir (minimal) pada uji smirnov-kolmogorov diatas, maka peneliti menyimpulkan:

Untuk analisa selanjutnya data yang diambil adalah nilai D_{max} terkecil dari D_{max} metode



Gambar5. Hidrograf Debit DPS Keriung Berbagai Periode Ulang

Besarnya intensitas curah hujan yang terjadi berbanding terbalik dengan waktu / durasi / lamanya kejadian hujan atau dengan kata lain bahwa semakin besar angka/nilai intensitas curah hujan yang terjadi pada saat

lainnya untuk menghindari presentase error yang terdistribusi secara acak dan stokastik lebih besar nilainya (tidak masuk akal untuk besaran nilainya dalam analisa selanjutnya) atau dengan kata lain mengambil asumsi presentase error terkecil.

Dari hasil uji analisa smirnov-kolmogorov diatas, bahwa nilai D_{max} untuk metode Log Pearson Tipe III yang diambil dikarenakan analisa distribusi metode Log Pearson Tipe III banyak digunakan dalam analisa hidrologi terutama dalam analisa data maksimum (banjir) dan minimum (debit minimum) dengan nilai ekstrem (Soewarno: 1995; 141) atau dengan kata lain dapat dijadikan acuan penentuan debit banjir pada ruas sungai rencana penelitian pada skripsi ini serta debit minimumnya dan atau tanpa pengaruh baik daripada debit banjir kiriman 2 sungai besar (Kapuas & Melawi) yang berfluktuatif, kondisi normal ruas sungai (surut terendah/tidak ada pengaruh fluktuasi muka air sungai besar), serta kondisi curah hujan di lokasi.

Dari hasil analisa distribusi frekuensi curah hujan berbagai metode diatas dan kesimpulan sementara terkait hasil uji tadi, maka peneliti selanjutnya menggunakan Metode Log Pearson Tipe III.

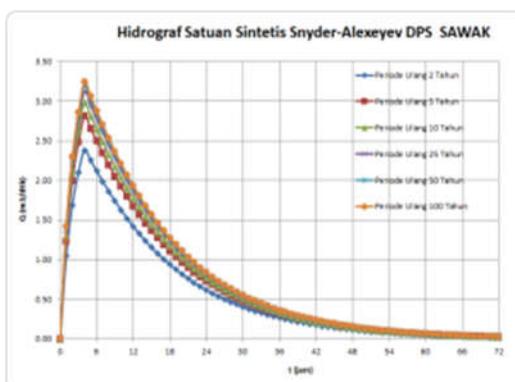
waktu/durasi yang pendek (hujan lebat/deras, dengan waktu singkat). Begitu juga sebaliknya bahwa semakin lama waktu/durasi kejadian hujan yang terjadi maka semakin kecil angka/nilai intensitas curah hujannya. Hal inilah yang menjadi salah satu faktor penyebab masalah genangan yang terjadi di Kota Sintang. Peneliti juga membatasi besaran menit yang dianalisa pada tabel diatas hanya sampai menit ke-400 (selanjutnya bisa disesuaikan dengan kebutuhan) dikarenakan untuk kelanjutan analisa intensitas curah hujan dan tinggi curah hujan akumulatif per jam pada periode ulang yang sudah ada seperti pada menit ke-60 (1 jam pertama) dilanjutkan menit ke-120 (1 jam berikutnya) dst.

Tabel 3. Hasil Rekap Debit Maksimum DPS Keriung Berbagai Periode Ulang

Periode Ulang	Q (m^3/det)
2	2.51
5	2.96
10	3.14
25	3.29
50	3.36
100	3.41

Tabel 4. Hasil Rekap Debit Maksimum DPS Sena Berbagai Periode Ulang

Periode Ulang	Q (m^3/det)
2	2.95
5	3.47
10	3.69
25	3.86
50	3.95
100	4.01



Gambar 6. Hidrograf Debit DPS Sawak Berbagai Periode Ulang

Tabel 5 Hasil Rekap Debit Maksimum DPS Sawak Berbagai Periode Ulang

Periode Ulang	Q (m^3/det)
2	2.38
5	2.81
10	2.98
25	3.12
50	3.19
100	3.24

No	Sungai	Titik Pengukuran		Kecepatan (m/detik)	Debit ($m^3/detik$)
		X	Y		
1	Sungai Engkulik	553460	6400	0.07	0.36
2	Sungai Masuka	553822	9128	0.06	0.39
3	Sungai Punti	552668	9403	0.06	0.38
4	Sungai Alai	554374	8054	0.06	0.24
5	Sungai Kerung	554605	8311	0.06	0.45
6	Sungai Sena	557298	9698	0.06	0.20
7	Sungai Sawak	557413	6857	0.05	0.12
8	Sungai Keliling	557788	10081	0.06	0.39

Tabel 6 Rekapitulasi Hasil Debit Banjir Ruas Sungai-sungai

	Sungai							
	Engkulik	Masuka	Punti	Alai	Kerung	Sena	Sawak	Keliling
Luas Das (km^2)	3.88	0.66	0.68	0.85	2.66	2.07	2.05	4.60
Panjang Sungai (km)	3.08	1.45	1.45	1.65	1.65	1.38	1.51	3.23
$Q_{max} Tr$ ($m^3/detik$)	2 Tahun	3.84	0.79	0.81	0.95	2.95	2.51	2.38
$Q_{max} Tr$ ($m^3/detik$)	5 Tahun	4.52	0.93	0.95	1.11	3.47	2.96	2.81
$Q_{max} Tr$ ($m^3/detik$)	10 Tahun	4.80	0.98	1.01	1.18	3.69	3.14	2.98
$Q_{max} Tr$ ($m^3/detik$)	25 Tahun	5.03	1.03	1.06	1.24	3.86	3.29	3.12
$Q_{max} Tr$ ($m^3/detik$)	50 Tahun	5.14	1.05	1.08	1.27	3.95	3.36	3.19
$Q_{max} Tr$ ($m^3/detik$)	100 Tahun	5.22	1.07	1.10	1.29	4.01	3.41	3.24

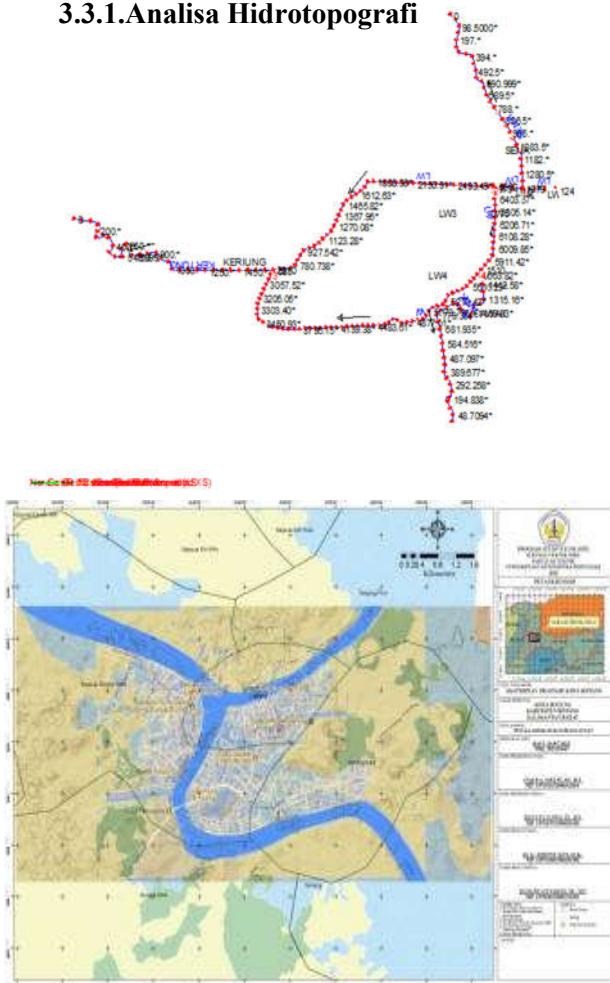
Catatan:

Bawa Luasan DAS & Panjang Sungai didapat dari data sekunder.

Sungai Lingkar Hutan Wisata masuk dalam sistem Sungai Keriung, Sawak, dan Sena.

3.3. Analisa Hidrometri

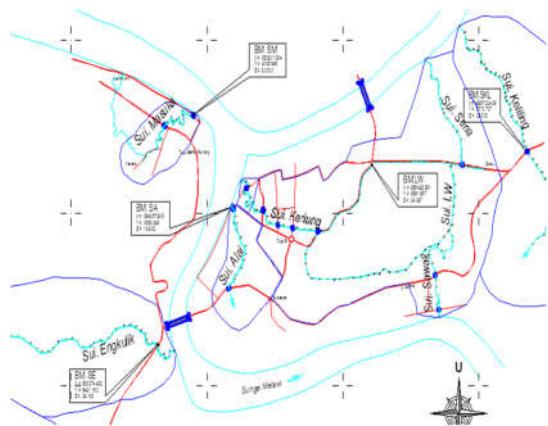
3.3.1. Analisa Hidrotopografi



Gambar 7. Digitasi Peta Klasifikasi Banjir/Genangan



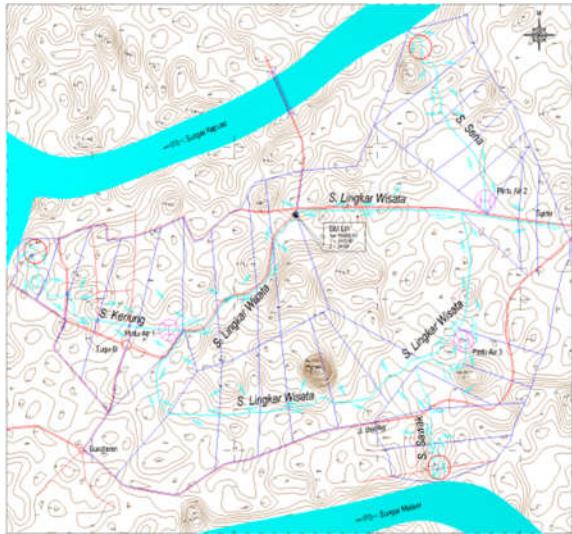
Gambar 8. Peta Masterplan Tata Guna Lahan



Dari alur analisa spasial di atas dimana setelah diurutkan skor banjir dari 1-10 yang menunjukkan urutan kemungkinan kejadian banjir/genangan, kemudian dilakukan tahapan terakhir digitasi yaitu melakukan pendekatan secara keseluruhan dengan membagi menjadi 3 bagian dengan indeks kawasan Klasifikasi Banjir/Genangan dimana hanya terdiri dari:

- Tidak Rawan Banjir (Hijau)
 - Sedang (Kuning)
 - Rawan Banjir (Biru)

Gambar di atas sepintas menjelaskan tentang kondisi umum Tata Guna Lahan di wilayah kawasan Kota Sintang dengan situasi bathimetri yang didapat dari olahan data sekunder dimana 2 Sungai besar yaitu Sungai Kapuas & Melawi dengan masing-masing potongan melintang agar dapat mengetahui batasan sempadan sungai dari tebing sungai besar, dan juga mengetahui kawasan mana saja yang sudah bertanggul/tidak (Peraturan Menteri PUPR RI No.28/PRT/M/2015 Tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau) dimana hal ini terkait dengan tinggi muka air khususnya jika terjadi pasang/banjir kiriman akibat debit aliran dari bagian hulu (Kab. Kapuas Hulu), serta untuk mengetahui kemampuan drainase wilayah secara makro dan drainase primer yang dikaji dalam skripsi ini berada di sekitar ptongan melintang dari 2 gambar di atas.



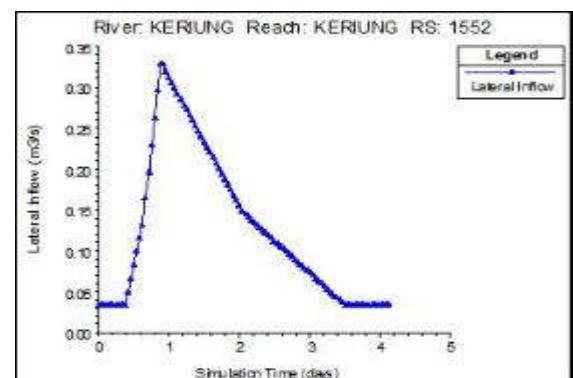
Gambar 9. Sketsa Pola & Arah Aliran Sistem Sungai

3.4. Analisa Pemodelan Hidrodinamika Sungai

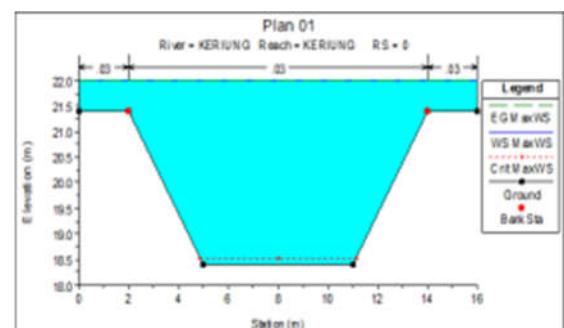


Gambar 10. Layout Model HEC-RAS Sistem Sungai Keriung – Sungai Sena – Sungai Sawak – Sungai Lingkar Hutan Wisata

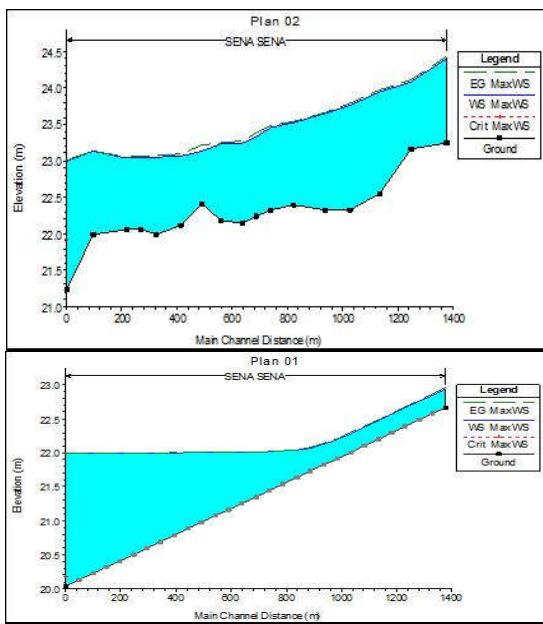
Pada gambar sketsa di atas menjelaskan bahwa pola & arah aliran yang terjadi untuk Sistem Sungai (S. Keriung – S. Sena – S.Sawak – Sungai Lingkar Hutan Wisata) sebagian telah sesuai dengan sistem gravitasi yang ada mengikuti bentuk dan nilai elevasi kontur hingga mengalir ke arah Hilir dan Muara sungai masing-masing, sebagian lagi bervariatif dalam artian terdapat pola & arah aliran yang berlawanan dengan hierarki saluran, mengalir dan mengarah balik ke segmen Hulu dikarenakan terdapat *spot cekungan* sehingga aliran yang ada menjadi aliran yang terkekang (faktor banjir/genangan).



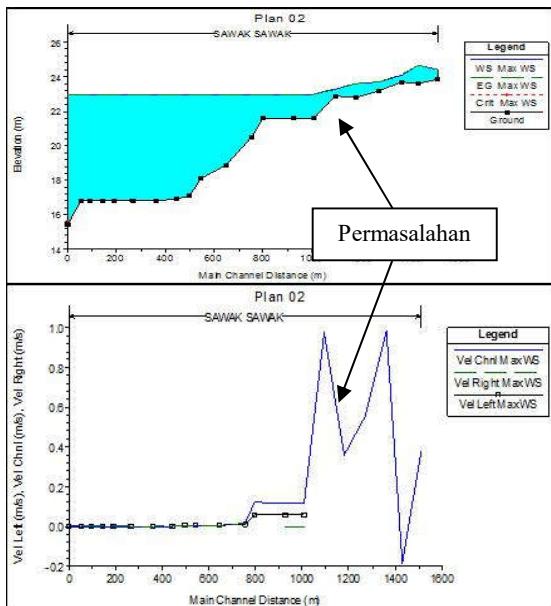
Gambar 11. Lateral Flow Hydrograph segmen Hulu (RS. 1552; Interpolasi) akibat CH 10 Th DAS Keriung



Gambar 12. Cross Section Rencana Normalisasi akibat Banjir Maksimum Periode Ulang 10 Th jika Muara Kondisi Pasang (atas) dan Perspektif Hulu-Hilir dengan Kontur Asli pada Sungai Keriung

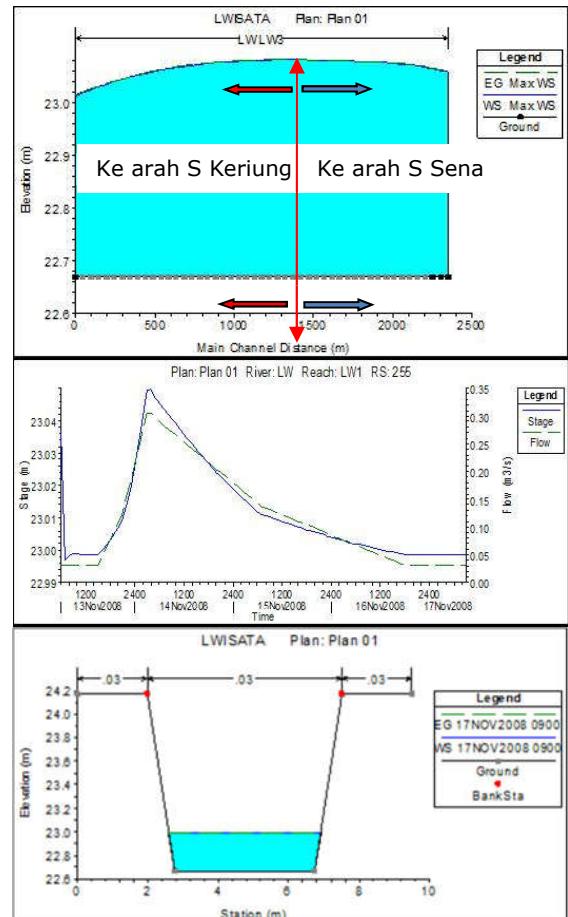


Gambar 13. Profil Muka Air Sepanjang Sungai dengan Kontur Asli (atas) dan Profil Muka Air Sepanjang Sungai dengan Rencana Normalisasi (bawah) Sungai Sena akibat Banjir Maksimum CH Periode Ulang 10 Th jika Muara Kondisi Pasang



Gambar 14. Profil Muka Air Sepanjang Sungai (atas) dan Diagram Kecepatan (V) (bawah) pada Sungai Sawak dengan Kontur Asli akibat Banjir Maksimum CH Periode Ulang 10 Th jika Muara Kondisi Pasang

Catatan: Pada kondisi seperti gambar di atas menjelaskan bahwa terjadi pendangkalan/perubahan dasar sungai di salah satu segmen yang berakibat pada timbulnya efek kontraksi/ekspansi, sehingga muka air di Hulu naik, padahal muara pasang (*back water effect*). Ini dikarenakan disekitar Sta. ini sudah banyak Perumahan sehingga mempersempit penampang sungai.



Gambar 15. Profil Muka Air Sepanjang Sungai (atas), Hidrograf Debit Hulu Sta.225 (tengah), dan Cross Section (Sta. 1465.82; *Hasil Interpolasi) (bawah) Sungai Lingkar Hutan Wisata

Catatan: Terlihat bahwa Pola & Arah Aliran dari Sungai Lingkar Hutan Wisata terbagi menjadi 2 arah ke arah Sungai Keriung & Sungai Sena (contoh zonasi pembebatan)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Intensitas curah hujan harian maksimum yang terjadi di Kota Sintang (bersifat lokal) cukup besar nilainya dengan waktu/durasi/lamanya kejadian hujan yang relatif singkat atau dengan kata lain, bahwa hujan yang terjadi lebat/deras dengan waktu singkat saja sudah menyebabkan beberapa kawasan mengalami banjir/genangan. Hal ini didukung dengan bentuk daripada Hidrograf Debit yang memang diperlukan untuk suatu kawasan kota. Dalam Hidrograf tersebut tampak pada jam-jam awal jika terjadi hujan kemudian dengan cepat langsung dapat mencapai nilai debit banjir (Qmax) dengan akumulasi kejadian hujan pada 1 jam pertama – 1 jam kedua dst. (total 4 jam-an) sampai dengan nilainya turun (hujan reda) dan pada akhirnya berhenti hujan. Hal ini berlaku untuk berbagai periode ulang kejadian hujan. Penjelasan lain yang juga dapat mewakili karakteristik banjir dimana rata-rata untuk

waktu yang diperlukan hingga mencapai debit banjir maksimum di setiap DPS masing-masing yang tersebar di Kota Sintang secara umum adalah sama dan berlangsung relatif cepat yaitu jika hujan terjadi secara merata (hujan lokal) dengan nilai intensitas hujan tertentu (misalnya untuk Kota Kecil dengan periode ulang 2-5 Tahun) tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mencapai debit banjir maksimum tiap-tiap DPS (waktu singkat) terlebih kondisi kontur global & topografi kawasan terkait hidrotopografi sehingga hal ini yang menyebabkan kondisi banjir/genangan secara berkala khususnya di kawasan-kawasan prioritas (pemukiman dan pusat pemerintah) yang berada pada elevasi/ketinggian lahan yang cekung dan terlebih ditambah dengan banjir kiriman dari hulu yang terjadi pada 2 sungai besar utama yaitu Sungai Kapuas & Sungai Melawi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 *Tentang Pengelolaan DAS*. Jakarta
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sintang. 2017. *Kabupaten Sintang Dalam Angka*. CV. RIZ'Q, Sintang
- Danial, Mochammad Meddy. 2010. *Bidang Studi Hidrolika Untuk Pola Ilmiah Pokok Lahan Gambut/Lahan Basah. Laporan Magang I – MHRE* Subcomponent B.1 Batch IV IBRD Loan No. 4789 – IND & ida Loan No. 4077 – IND. Departemen Pendidikan Nasional Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Tanjungpura Pontianak
- Dinas Pekerjaan Umum, Pemerintah Kabupaten Sintang. 2016. *Kerangka Acuan Kerja (KAK) Penyusunan Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi Kawasan Perkotaan Sintang*
- Halim Asmar, A. 2012. *Drainase Perkotaan, Cetakan Kedua*. UII Pres Yogyakarta (Anggota IKAPI)
- Hydrologic Engineering Center. 2010. *HEC-RAS River Analysis System, Applications Guide, Hydraulic Reference Manual, System, User's Manual, Version 4.1, January 2010*. U.S. Army Corps of Engineers, Davis, CA
- Maryono, Agus; Muth W.; dan Eisenhauer N. 2001. *Hidrolika Terapan*. PT Pradnya Paramita, Jakarta
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 38 Tahun 2011 *Tentang Sungai*
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan; *Tata Cara Perencanaan Sistem Drainase Perkotaan*

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/2015 *Tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau*

SNI 8066:2015 *Tata Cara Pengukuran Debit Aliran Sungai dan Saluran Terbuka menggunakan Alat Ukur Arus dan Pelampung*

SNI *Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana* 2415:2016

Soewarno.1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Jilid 1*. Nova, Bandung

Soewarno.1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Jilid 2*. Nova, Bandung

Sri Harto Br. 2000. *Hidrologi: Teori-Masalah-Penyelesaian*. Nafiri Offset, Yogyakarta

Standar SK SNI M-18-1989-F *Tentang Metode Perhitungan Debit Banjir*

Sugiyono. 2001. *Metode Penelitian Administrasi*. Penerbit Alfabeta, Bandung

Suripin. 2003/2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelaanjutan*. ANDI Offset, Yogyakarta

Triadmojo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset, Yogyakarta