KAJIAN KAPASITAS SALURAN PADA SISTEM JARINGAN DRAINASE UNTUK MENGATASI GENANGAN PADA WILAYAH TELKOM DAN PASAR BUAH (JALAN SUDIRMAN PEKANBARU)

Fahrul Iswar [1], Mudjiatko [2], Trimaijon [2]

[1]Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil S1, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru 28293, email: fahrul.i.civil@gmail.com
[2]Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru 28293,

ABSTRACT

This study analyzed drainage capacity, conducting drainage flow patterns that affect the Sago River, to cope with floodwaters in the area of the intersection of Jalan Sudirman-Jalan Hang Tuah (Office Telkom) and Pasar Buah, Pekanbaru, and calculate the flow rate when the rainfall intensity high. The data required in this study conducted in two ways, namely field surveys and institutional surveys. Hydrological analysis was conducted to determine the intensity of the rain, in the form of daily rainfall data for 15 years (1997-2011). From the analysis of the plan obtained daily rainfall (R24) for the 5-year anniversary when the study area is 126.798 mm. Tackle the problem at the point of flooding Pasar Buah can be done by adding dimension to channel SD SG KR2 with added height channel (H) between 5-50 cm. Tackle the problem of flooding at the point of Telkom can be done by adding dimension to channel SD SG KR5 with added height channel (H) between 15-50 cm and channel SG AS KR1 with added height channel (H) between 15-50 cm.

Keywords: drainage, flow pattern, flow, flood

1. PENDAHULUAN

Perkembangan Kota Pekanbaru yang pesat ditandai dengan pembangunan yang terus meningkat. Pembangunan yang terus meningkat tersebut mengakibatkan terjadinya perubahan tata guna lahan. Permasalahan yang dihadapi oleh kota berkembang khususnya Kota Pekanbaru adalah masalah genangan banjir. Hal ini disebabkan oleh sistem jaringan drainase yang terabaikan akibat perubahan tata guna lahan. Salah satu contoh genangan banjir yang terjadi pada tanggal 23 Oktober 2012 di Jalan Sudirman tepatnya di persimpangan kantor Telkom. Akibat intensitas hujan yang tinggi, hanya dalam waktu beberapa jam saja tinggi genangan air yang terjadi di persimpangan Telkom mencapai 50 cm yang menyebabkan kemacetan arus lalu lintas yang parah dan menyebabkan kendaraan rusak. Kondsi ini dapat di lihat pada Gambar 1.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu kajian yang berkaitan dengan kapasitas dan sistem jaringan Sungai Sago yang mengalir khususnya kawasan di sekitar persimpangan Jalan Sudirman-Jalan Hang Tuah (Kantor Telkom) dan Pasar Buah di Jalan Sudirman, sehingga permasalahan drainase yang berhubungan dengan saluran Sungai Sago dapat ditanggulangi seminimal mungkin.

Gambar 1. Kondisi genangan banjir yang terjadi di jalan Sudirman
(Sumber : Tribun Pekanbaru, 23 Oktober 2012)

.

Drainase adalah ilmu tentang pengeringan tanah (Haryono, 1999). Drainase berasal dari bahasa Inggris yaitu *to drain* yang artinya mengosongkan air. Menurut Suripin (2004), drainase dalam bidang teknik sipil secara garis besar dapat diartikan sebagai tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi kawasan/lahan sehingga fungsi dari kawasan/lahan tidak terganggu.

Aliran dalam suatu saluran dapat berupa aliran saluran terbuka *(open chanel flow)* maupun saluran tertutup *(pipe flow)*. Pada aliran saluran terbuka terdapat permukaan air yang bebas *(free surface)*. Permukaan bebas ini dapat dipengaruhi oleh tekanan udara luar secara langsung. Sedangkan pada aliran saluran tertutup tidak terdapat permukaan yang bebas, hal ini dikarenakan seluruh saluran diisi oleh air. Pada aliran saluran tertutup permukaan air secara tidak langsung dipengaruhi oleh tekanan udara luar, kecuali hanya oleh tekanan hidraulika yang ada dalam aliran saja. Pada aliran saluran terbuka untuk penyederhanaan dianggap bahwa aliran sejajar, kecepatan beragam dan kemiringan kecil.

Sistem drainase merupakan serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan ke badan air (sungai dan danau) atau tempat peresapan buatan. Sistem pembuangan air atau drainase dibagi 3 macam yaitu (Notodihardjo, dkk, 1998) sistem terpisah, sistem tercampur, dan sistem kombinasi.

Hujan merupakan istilah yang digunakan untuk menyatakan uap air yang mengkondensasi dan jatuh dari atmosfir ke bumi dalam segala bentuknya pada rangkaian siklus hidrologi (Suripin, 2004). Uap yang sampai ke permukaan bumi dalam bentuk zat cair disebut dengan hujan. Hujan merupakan sebuah kejadian ekstrim yang apabila dalam perencanaannya tidak diperhitungkan dengan baik akan menimbulkan bencana bagi kehidupan manusia.

Kejadian hujan dapat dipisahkan menjadi dua grup, yaitu hujan aktual dan hujan rencana. Kejadian hujan aktual merupakan rangkaian data pengukuran di stasiun hujan selama periode tertentu. Hujan rencana merupakan hujan yang mempunyai karakteristik terpilih yang secara umum sama dengan karakteristik hujan yang terjadi di masa lalu. Karakteristik hujan yang perlu ditinjau dalam analisa dan perencanaan hidrologi untuk daerah drainase meliputi: intensitas hujan (mm/menit, mm/jam atau mm/hari), durasi

hujan (menit atau jam), tinggi hujan (mm), frekuensi hujan dan luas daerah geografis sebaran hujan.

Analisis frekuensi memerlukan seri data hujan yang diperoleh dari pos penakar hujan. Penetapan seri data yang akan dipergunakan dalam analisis dapat dilakukan dengan dua cara (Sri Harto, 1993).

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan persatuan waktu. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung makin tinggi dan makin besar periode ulangnya makin tinggi pula intensitasnya. Apabila data hujan jangka pendek tidak tersedia, yang ada hanya data hujan harian maka intensitas hujan dapat dihitung dengan Persamaan Mononobe (Triatmodjo, 2009):

$$I = \left(\frac{R_{24}}{24}\right) \times \left(\frac{24}{t_c}\right)^{\frac{2}{3}}$$

Suatu daerah perkotaan umumnya merupakan bagian dari suatu daerah aliran yang lebih luas, dan didaerah aliran ini sudah ada drainase alami. Perentangan dan pengembangan sistem bagi suatu daerah perkotaan yang baru harus diselaraskan dengan sistem drainase alami yang sudah ada, agar keadaan aslinya dapat dipertahankan sejauh mungkin.

Besarnya debit rencana dihitung dengan memakai metode rasional . Persamaan metode rasional (Triatmodjo, 2009) adalah :

$$Q = f.b.C.I.A$$

2. METODE PENELITIAN

Pengumpulan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini dilakukan dengan dua cara, yaitu survei lapangan dan survei instansional.

Survei lapangan bertujuan untuk mengamati secara langsung pola aliran dan mengukur dimensi eksisting saluran drainase sungai Sago. Sungai Sago berada di pusat kota dimana kawasan ini merupakan kawasan yang padat dengan bangunan, yaitu rumah masyarakat dan pertokoan. Bangunan-bangunan tersebut mengakibatkan perubahan pola aliran permukaan, dimana air hujan yang jatuh akan menjadi limpasan dan kemudian mengalir ke saluran drainase di sekeliling bangunan, selanjutnya saluran tersebut juga menampung air limpasan dari jalan yang ada di sekitarnya.

Air dalam saluran drainase tersebut akan mengalur ke sungai Sago dan terus mengalir ke sungai Siak. Selain itu dilakukan wawancara secara langsung yang berguna untuk mengetahui titik mana saja yang terjadi banjir, berapa lama banjir terjadi dan dampak dari banjir tersebut.

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data hidrologi yang diperoleh dari Kantor Stasiun Unit Hidrologi Kecamatan Senapelan Pekanbaru, data klimatologi dari kantor Badan Meterologi dan Geofisika (BMG) Pekanbaru. Data hidrologi tersebut merupakan data curah hujan yang dikumpulkan selama 15 tahun dari tahun 1997 sampai tahun 2011.

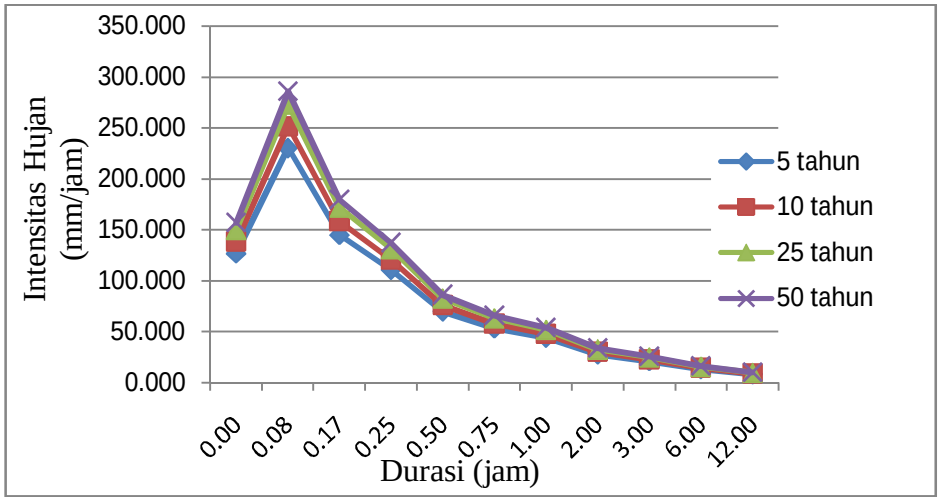
Analisa Hidrologi dilakukan untuk menentukan intensitas hujan. Data yang digunakan berupa data curah hujan harian selama 15 tahun (1997-2011). Dari data tersebut akan dilakukan analisa frekuensi hujan, selanjutnya dihitung intensitas hujan yang terjadi untuk durasi tertentu. Hasil perhitungan akan memperlihatkan hubungan antara intensitas hujan dengan durasi dan frekuensi dalam grafik IDF *(Intensity Duration Frekuency).*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan analisa frekuensi diperoleh nilai deviasi standar (s) sebesar 26,339, koefisien *skewness* (C_s) sebesar -0,222 dan koefisien kurtosis (C_k) sebesar 3,017. Dengan demikian jenis distribusi yang sesuai dengan data tersebut adalah distribusi Log Person III.

Untuk uji kesesuaian distribusi frekuensi, yang pertama Berdasarkan uji Smirnov-klomogorov diperoleh nilai D_{maks} (penyimpangan maksimum) sebesar 0,213, sedangkan nilai D_{kritik} (penyimpangan kritis) dengan derajat kepercayaan α=5% diperoleh 0,34. Dari nilai yang diperoleh uji ditribusi ini dapat diterima karena D_{maks} lebih kecil dari D_{kritik}. Untuk uji chi-kuadrat terhitung sebesar 3,333, dimana nilai tersebut jauh lebih kecil dibandingkan nilai chi-kuadrat kritik sebesar 8,326. Sehingga dapat disimpulkan melalui pengujian kecocokan tersebut diketahui bahwa metode Log Person III dapat diterima atau mewakili distribusi frekuensi data yang tersedia.

Hasil perhitungan hujan rancangan untuk berbagai kala ulang dengan menggunakan distribusi Log Person III, didapat Hujan Rancangan untuk kala ulang 5 tahun adalah 126,798 mm. Hujan rancangan tersebut berupa hujan rancangan harian atau tinggi hujan rencana selama 24 jam. Tinggi hujan untuk waktu yang lebih pendek diperoleh dari analisa IDF (intensitas durasi dan frekuensi), dimana hasil analisa IDF diperoleh grafik seperti berikut ini.



Gambar 2. Grafik IDF
(Sumber : Perhitungan, 2013)

Dari kurva IDF terlihat bahwa hujan intensitas yang tinggi berlangsung dengan durasi yang pendek. Dari grafik, untuk intensitas hujan pada kala ulang 5 tahun 126,798 mm/jam dengan durasi 0,08 jam intensitasnya yaitu 230,408. Sedangkan dengan durasi 12 jam intensitas hujannya 8,387. Hal ini menunjukkan bahwa hujan deras pada umumnya berlangsung dalam waktu singkat namun hujan yang rintik rintik (tidak deras) berlangsung dalam waktu yang lama.

3.1 Debit Sungai Sago

Hasil perhitungan debit aliran Sungai Sago yang terjadi pada masing-masing segmen Sungai Sago diperlihatkan pada lampiran B dan pada Tabel. Debit pada Tabel 1 dihitung dengan metode rasional dan pola aliran Sungai Sago, setiap saluran memiliki debit puncak masing-masing dimana semakin ke hilir maka debit akan semakin besar,

hal ini terjadi karena bagian hilir akan menampung beban air dari hulu yang mengalir menuju saluran drainase Sungai Siak.

Tabel 1. Debit Aliran Sungai Sago

NAMA SALURAN	Debit m3/det
Sungai Sago 11	0,68
Sungai Sago 10	1,09
Sungai Sago 9	1,92
Sungai Sago 8	3,51
Sungai Sago 7	3,67
Sungai Sago 6	3,88
Sungai Sago 5	4,60
Sungai Sago 4	4,93
Sungai Sago 3	5,37
Sungai Sago 2	5,60
Sungai Sago 1	6,58

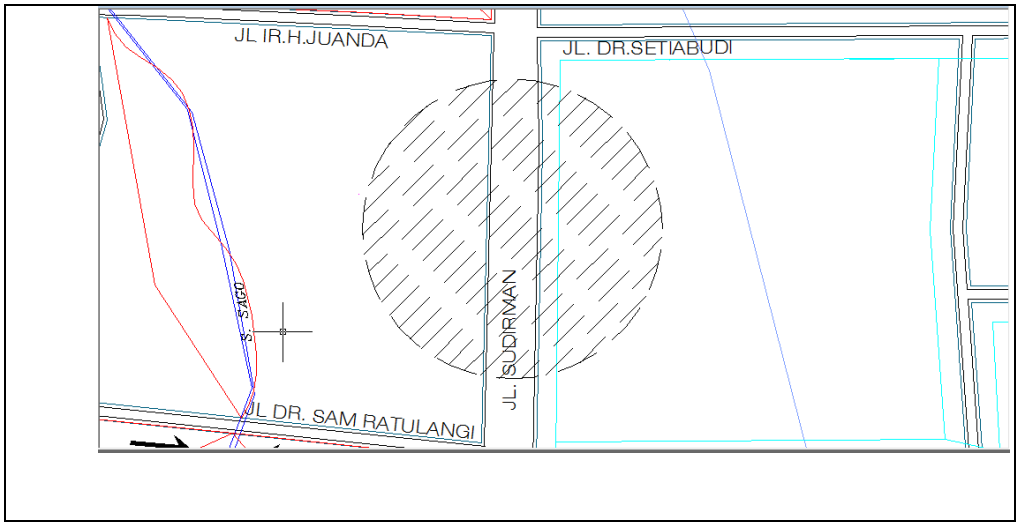
Sumber : Perhitungan, 2013

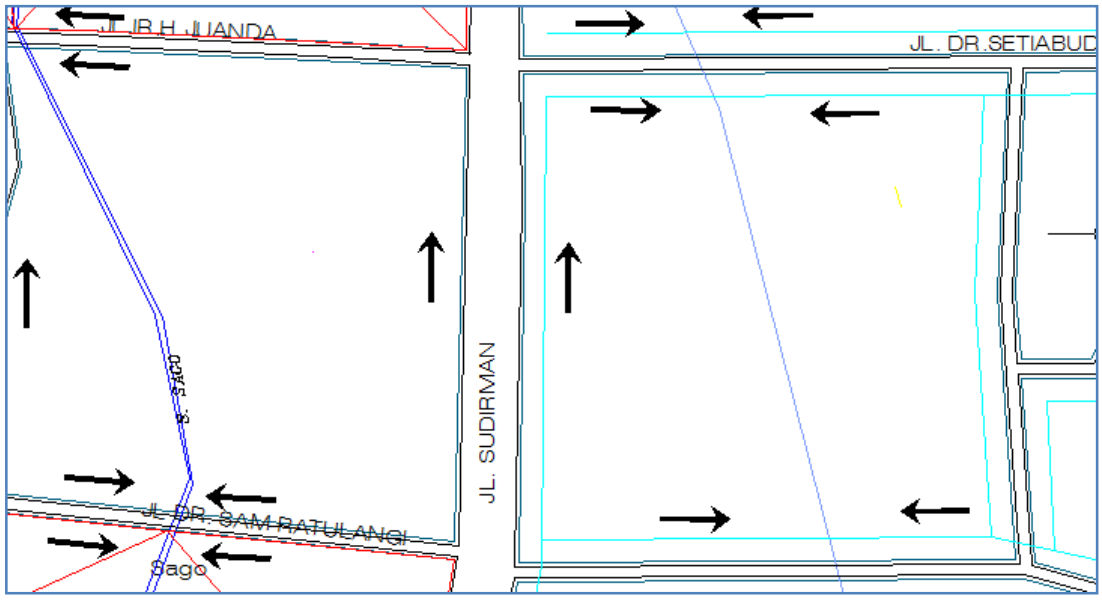
3.2 Penyelesaian Titik Banjir

Permasalahan yang terjadi pada titik banjir Pasar Buah terjadi karena saluran drainase tidak mampu menampung air hujan yang masuk ke saluran. Ini diakibatkan karena dalam durasi yang pendek, intensitas hujan yang terjadi tinggi dan juga dimensi saluran yang kecil. Pada Tabel 2 diperlihatkan permasalahan yang terjadi pada Pasar Buah sebagai berikut :

Tabel 2 Identifikasi Permasalahan Titik Banjir Pasar Buah

Permasalahan	Kondisi Eksisting
Lokasi Titik Banjir : Pasar Buah (jalan Sudirman)	
Terjadi genangan banjir di jalan Sudirman tepatnya didepan Pasar Buah. Tinggi genangan yang terjadi sekitar 50 cm yang mengakibatkan macet dan kendaraan yang melewati jalan tersebut mogok.	
Lokasi Titik Banjir : Pasar Buah	





Gambar 3 Pola Aliran Drainase Pasar Buah
(Sumber : Survei, 2013)

Debit saluran dihitung per saluran drainase dan dimulai dari hulu ke hilir. Adapun debit saluran untuk Pasar Buah diperlihatkan pada Tabel 3. Dimensi saluran drainase Pasar Buah dihitung untuk bisa menampung debit aliran yang berasal dari air hujan dan limbah domestik. Direncanakan saluran ekonomis dengan profil persegi maka dimensi saluran Pasar Buah dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil perhitungan debit total untuk Pasar Buah berdasarkan segmen Sungai Sago 3 diperlihatkan pada Tabel 4. Untuk perbandingan debit rencana dan eksisting saluran Pasar Buah diperlihatkan pada Tabel 6.

Berdasarkan hasil analisa pada Tabel 5, terjadi limpasan pada saluran SG SD KR2 sebesar 0,04 m^3/detik. Limpasan yang terjadi karena terjadi intensitas hujan yang tinggi dalam durasi yang pendek sehingga saluran tidak mampu untuk menampung debit yang terjadi sehingga terjadi genangan banjir. Maka diperlukan penambahan dimensi saluran drainase yang sesuai dengan dimensi rencana sehingga banjir genangan tidak terjadi lagi. Untuk penyelesaiannya diperlihatkan pada Tabel 7.

Tabel 3 Debit Saluran Air Hujan Pasar Buah

Nama Saluran	Daerah Tangkapan Air (DTA) Ha	Koef. Gabungan Ck	Intensitas Hujan mm/jam	Debit Saluran Air Hujan (Q) m^3/dtk
SG SR KN1	1,11	0,70	25,56	0,06
SG SD KR2	1,35	0,70	40,52	0,11
SG JD KR2	2,59	0,84	32,16	0,19
SG SR KR3	0,52	0,70	44,39	0,05
SG SR KR2	0,70	0,77	61,96	0,09
SG SR KR1	1,10	0,84	39,09	0,10
SG AY KN1	1,15	0,70	39,56	0,09
SG JD KN3	1,80	0,80	36,24	0,15
SG KARET KR1	1,17	0,70	40,15	0,09
SG KARET KN1	0,90	0,70	54,41	0,10
SG JD KN2	4,11	0,74	52,58	0,45
SG SM KR1	0,92	0,70	49,22	0,09
SG SM KN1	5,63	0,73	55,76	0,64
SUNGAI SAGO 3	135,93	0,72	19,60	5,34

Sumber : Perhitungan, 2013

Tabel 4 Debit Total Pasar Buah

Nama Saluran	Debit Saluran Air Hujan (m^3/dtk)	Debit Limbah Domestik (m^3/dtk)	Debit Total (m^3/dtk)
SG SR KN1	0,06	0,0002	0,06
SG SD KR2	0,11	0,0002	0,11
SG JD KR2	0,19	0,0004	0,20
SG SR KR3	0,05	0,0001	0,05
SG SR KR2	0,09	0,0001	0,09
SG SR KR1	0,10	0,0002	0,10
SG AY KN1	0,09	0,0002	0,09
SG JD KN3	0,15	0,0003	0,15
SG KARET KR1	0,09	0,0002	0,09
SG KARET KN1	0,10	0,0001	0,10
SG JD KN2	0,45	0,0006	0,45
SG SM KR1	0,09	0,0001	0,09
SG SM KN1	0,64	0,0009	0,64
SUNGAI SAGO 3	5,34	0,0214	5,37

Sumber : Perhitungan, 2013

Tabel 5 Dimensi Saluran Pasar Buah

Nama Saluran	Debit Total (m^3/dtk)	B (m)	h (m)	w (m)	H = h+w (m)
SG SR KN1	0,06	0,4	0,2	0,3	0,5
SG SD KR2	0,11	0,6	0,3	0,3	0,6
SG JD KR2	0,20	0,7	0,35	0,3	0,65
SG SR KR3	0,05	0,4	0,2	0,3	0,5
SG SR KR2	0,09	0,5	0,25	0,3	0,55
SG SR KR1	0,10	0,5	0,25	0,3	0,55
SG AY KN1	0,09	0,5	0,25	0,3	0,55
SG JD KN3	0,15	0,6	0,3	0,3	0,6
SG KARET KR1	0,09	0,5	0,25	0,3	0,55
SG KARET KN1	0,10	0,5	0,25	0,3	0,55
SG JD KN2	0,45	0,9	0,45	0,4	0,85
SG SM KR1	0,09	0,5	0,25	0,3	0,55
SG SM KN1	0,64	1,1	0,55	0,4	1,05
SUNGAI SAGO 3	5,37	2,4	1,2	0,6	1,8

Sumber : Perhitungan, 2013

Tabel 6 Perbandingan Kondisi Rencana dengan Kondisi Eksisting

Nama Saluran	Bren (m)	h (m)	w (m)	Hren = h+w (m)	Beks (m)	Heks (m)	Qren (m^3/dtk)	Qeks (m^3/dtk)	Qrunoff (m^3/dtk)
SG SR KN1	1,1	0,55	0,3	0,85	1,1	1,5	1,4	2,48	0,00
SG SD KR2	0,5	0,25	0,3	0,55	0,5	0,5	0,41	0,38	0,04
SG JD KR2	1,7	0,85	0,3	1,15	1,7	2,1	2,93	5,36	0,00
SG SR KR3	0,7	0,35	0,3	0,65	0,7	0,8	0,68	0,84	0,00
SG SR KR2	0,7	0,35	0,3	0,65	0,7	0,8	0,68	0,84	0,00
SG SR KR1	0,8	0,4	0,3	0,7	0,8	0,95	0,84	1,14	0,00
SG AY KN1	0,7	0,35	0,3	0,65	0,7	0,85	0,68	0,89	0,00
SG JD KN2	1,5	0,75	0,4	1,15	1,5	1,8	2,59	4,05	0,00
SG SM KR1	0,7	0,35	0,3	0,55	0,7	0,9	0,68	0,95	0,00
SG SM KN1	1,2	0,6	0,5	1,1	1,2	1,4	1,8	2,52	0,00
SUNGAI SAGO 3	2,4	1,2	0,6	1,8	4,5	1,8	5,47	12,15	0,00

Sumber : Perhitungan, 2013

.

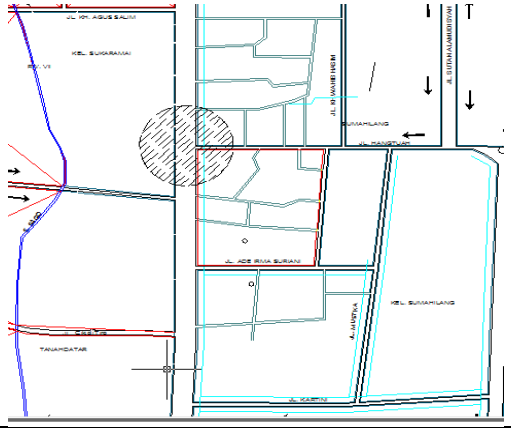
Permasalahan yang terjadi pada titik banjir Telkom terjadi karena saluran drainase tidak mampu menampung air hujan yang masuk ke saluran. Ini diakibatkan karena dalam durasi yang pendek, intensitas hujan yang terjadi tinggi dan juga dimensi saluran yang kecil. Pada Tabel 8 diperlihatkan permasalahan yang terjadi pada Telkom.

Tabel 7 Penyelesaian Titik Banjir Pasar Buah

Permasalahan	Kondisi Eksisting	Penyelesaian
Lokasi Titik Banjir : Pasar Buah (jalan Sudirman)		
Terjadi limpasan sebesar 0,04 m^3/detik yang mengakibatkan genangan di Pasar Buah		Penambahan dimensi H antara 5-50 cm

Sumber : Analisa, 2013

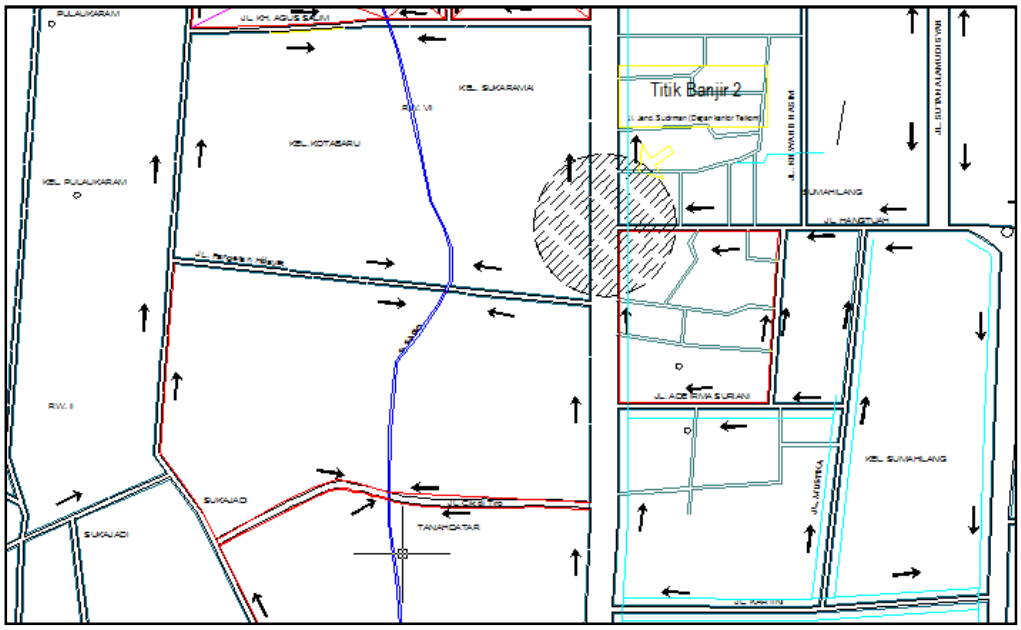
Tabel 8 Identifikasi Permasalahan Titik Banjur Telkom

Permasalahan	Kondisi Eksisting
Lokasi Titik Banjir : Telkom (jalan Sudirman)	
Genangan banjir terjadi pada jalan Sudirman tepatnya didepan kantor Telkom (Persimpangan Hang Tuah-Sudirman) . tinggi genangan sekitar 50 cm dengan intensitas hujan yang tinggi dan dalam waktu beberapa jam.	
Lokasi Titik Banjir : Telkom	
	

Sumber : Analisa, 2013

Saluran drainase jalan Mustika (SG MT KR2) menuju saluran drainase jalan Ade Irma Suryani (SG AI KN1). Saluran drainase jalan Kartini (SG KT KN1) menuju saluran drainase jalan Sudirman (SG SD KN2). Saluran drainase jalan Ade Irma Suryani (SG AI KN1 dan SG AI KR1), saluran drainase jalan Sudirman (SG SD KN2) menuju saluran drainase jalan Sudirman (SG SD KN1). Saluran drainase jalan Sudirman (SG SD KN1) menuju saluran drainase jalan Sudirman (SG SD KR5) melalui gorong-gorong.

Saluran drainase jalan Sudirman (SG SD KR5) menuju saluran drainase jalan Agus Salim (SG AS KR1) dan selanjutnya melimpas ke Sungai Sago. Pola aliran drainase Pasar Buah diperlihatkan pada gambar berikut :



Gambar 4 Pola Aliran Drainase Telkom
(Sumber : Survei, 2013)

Hasil perhitungan debit total untuk Telkom berdasarkan segmen Sungai Sago 8 diperlihatkan pada Tabel 9 . Banjir terjadi karena saluran drainase tidak mampu untuk menampung debit yang terjadi dan juga intensitas hujan yang terjadi tinggi dalam durasi yang pendek sehingga terjadi genangan. Maka diperlukan penambahan dimensi saluran drainase yang sesuai dengan dimensi rencana sehingga banjir genangan tidak terjadi lagi. Untuk penyelesaiannya diperlihatkan pada tabel 10.

Tabel 9 Debit Total Telkom

Nama Saluran	Debit Saluran Air Hujan (m^3/dtk)	Debit Limbah Domestik (m^3/dtk)	Debit Total (m^3/dtk)
SG PH KN1	0,07	0,0002	0,07
SG PH KR2	0,14	0,0005	0,14
SG AD KR	0,05	0,0002	0,05
SG AY KR2	0,39	0,0009	0,39
SG PH KN1	0,07	0,0002	0,07
SG PH KR2	0,14	0,0005	0,14
SG AD KR	0,05	0,0002	0,05
SG AY KR2	0,39	0,0009	0,39
SG AY KN5	0,13	0,0004	0,13
SG AS KN2	0,65	0,0016	0,65
SG HT KR3	0,07	0,0003	0,07
SG MT KR1	0,06	0,0001	0,06
SG MT KN1	0,17	0,0005	0,17
SG HT KR2	0,34	0,0009	0,35
SG XX KR	0,08	0,0002	0,08
SG AI KN2	0,03	0,0001	0,03
SG XX KN	0,12	0,0002	0,12
SG HT KR1	0,56	0,0015	0,56
SG MT KR2	0,10	0,0003	0,10
SG AI KN1	0,18	0,0005	0,19
SG AI KR1	0,11	0,0003	0,12
SG KT KN1	0,10	0,0003	0,10
SG SD KN2	0,21	0,0007	0,21
SG SD KN1	0,65	0,0018	0,65
SG SD KR5	1,44	0,0039	1,45
SG AS KR1	1,55	0,0042	1,56
SUNGAI SAGO 8	3,49	0,0136	3,51

Sumber : Perhitungan, 2013

Tabel 10 Penyelesaian Titik Banjir Telkom

Permasalahan	Kondisi Eksisting	Penyelesaian
Lokasi Titik Banjir : Telkom (jalan Sudirman)		
Terjadi limpasan pada saluran SG SD KR5 sebesar 0,29 m^3/detik dan SG AS KR1 sebesar 0,16 m^3/detik. Yang mengakibatkan genangan pada wilayah sekitar Telkom. Limpasan yang terjadi diakibatkan karena air hujan dari saluran persimpangan jalan Hang Tuah – jalan Sudirman yang masuk melalui gorong-gorong menuju saluran SG SD KR5.		Penambahan dimensi H antara 15-50 cm dan juga mengubah pola aliran saluran SG SD KR5 menuju saluran drainase jalan Pangeran Hidayat.

Sumber : Analisa, 2013

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan ebagai berikut:

1. Curah hujan harian rencana (R_{24}) untuk kala ulang 5 tahun pada daerah studi adalah 126,798 mm.
2. Penanggulangan masalah pada titik banjir Pasar Buah dapat dilakukan dengan penambahan dimensi untuk saluran SG SD KR2 dengan menambah tinggi saluran (H) antara 5-50 cm.
3. Penanggulangan masalah pada titik banjir Telkom dapat dilakukan dengan penambahan dimensi untuk saluran SG SD KR5 dengan menambah tinggi saluran (H) antara 15-50 cm dan saluran SG AS KR1 dengan menambah tinggi saluran (H) antara 15-50 cm.

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, perlu beberapa saran untuk ditindaklanjuti yaitu sebagai berikut:

1. Perlu suatu kajian terhadap berubahnya tata guna lahan terhadap perubahan jumlah penduduk
2. Perlu dilakukan suatu kajian tentang kemungkinan terjadinya peningkatan debit di masa yang akan datang.

5. DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Bina Marga. (1990). *Petunjuk Desain Drainasee Permukaan Jalan.* Jakarta.

Fauzi, Muhammad. 2010. Faktor-faktor yang mempengaruhi kesedian membayar pelanggan rumah tangga UPT PAM Kota Metro.Universitas Indonesia,

Jakarta.
Hadihardjaja, Joetata. (1997). *Drainase Perkotaan.* Jakarta: Gunadarma.
Haryono, M.S. (1999). *Drainase Perkotaan.* Jakarta: Pradnya Paramitha.
Kamaruzzaman, Rizal. 2010. Desain saluran drainase bandara udara juwata Kota Tarakan-Kalimantan Timur. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Gunadarma.
Notodiharjo, M. , Sctiawan, N. I., Haryono, Y.. , **Sitompul, A. T.** (1998). *Drinase Perkotaan.* Jakarta: UPT Penerbitan Universitas Tarumanegara.
Soemarto, CD. (1993). *Hidrologi Teknik.*. Jakarta: Erlangga.
Sri, Harto, BR. (1993). *Analisis Hidrologi.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
Suria, Asmadi. 2012. Kajian sistem drainase terhadap banjir akibat curah hujan studi kasus: Jalan Sudirman ujung Kota Langsa. Universitas Sumtera Utara, Medan.
Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan.* Yogyakarta: Andi Offset.
Triatmodjo, Bambang. (2009). *Hidrologi Terapan.* Yogyakarta: Beta Offset.
Yusuf, Muttaqin, Adi. 2006. Kinerja sistem drainase yang berkelanjutan berbasis partisipasi masyarakat (Studi kasus di Perumahan Josroyo Indah Jaten Kabupaten Karang Anyar), Universitas Diponegoro, Semarang.