

EVALUASI KINERJA JARINGAN DRAINASE *GAMPONG KUTA ATEUH* BERDASARKAN KAPASITAS SALURAN TERHADAP PENATAAN RUANG KOTA SABANG

Liza Zulaini¹, Alfiansyah Yulianur BC², Eldina Fatimah³

¹⁾ Mahasiswa Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala
Jl. Tgk. Syeh Abdul Rauf No. 7, Darussalam Banda Aceh 23111,
email: lizasusethia@gmail.com

^{2,3)} Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala
Jl. Tgk. Syeh Abdul Rauf No. 7, Darussalam Banda Aceh 23111,
Email : fian_7anur@unsyiah.ac.id², eldinafatimah@unsyiah.ac.id³

Abstract: *Gampong Kuta Ateuh is the center of settlement and government office areas concerned to guard its territory against flooding inundation, so it is necessary a representative drainage handling. The purpose of this research is to evaluate the performance of drainage network of Gampong Kuta Ateuh based on channel capacity on existing spatial condition, and to evaluate the performance of drainage network based on channel capacity on Sabang City Spatial Condition. Based on the result of performance evaluation of drainage network at Gampong Kuta Ateuh on existing spatial condition based on channel capacity obtained 2 (two) unsafe channel segment which yield minus value (-) for Qs-QT. Based on spatial arrangement that is at least the proportion of 30% RTH (Green Open Space) of each DTH produces 5 (five) unsecured channel segments, this shows current RTH Kota Sabang > 30%. A value of the runoff coefficient (C) has a range between 0,5453 and 0,5025. Spatial arrangement of this research has resulted in many channels damaged by the arrangement of road landscapes that do not follow the Ministerial Decree No.05 / PRT / M / 2012 on Tree Planting Guidance on Road Network Systems. The path of plant on the road should be placed on the edge of traffic lane and pedestrian path, after the pedestrian path then the channel.*

Keywords : *Drainage network, discharge, runoff coefficient, spatial arrangement*

Abstrak: *Gampong Kuta Ateuh merupakan pusat permukiman dan kawasan perkantoran pemerintah yang berkepentingan untuk menjaga wilayahnya terhadap banjir genangan sehingga perlu penanganan drainase yang representatif. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi kinerja jaringan drainase *Gampong Kuta Ateuh* berdasarkan kapasitas saluran terhadap kondisi tata ruang *existing*, dan mengevaluasi kinerja jaringan drainase berdasarkan kapasitas saluran terhadap kondisi Penataan Ruang Kota Sabang. Berdasarkan hasil evaluasi kinerja jaringan drainase *Gampong Kuta Ateuh* pada kondisi tata ruang *existing* berdasarkan kapasitas saluran diperoleh 2 (dua) ruas saluran yang tidak aman dimana menghasilkan nilai minus (-) untuk Qs-QT. Berdasarkan penataan ruang yaitu minimal proporsi 30% RTH (Ruang Terbuka Hijau) dari tiap DTH menghasilkan 5 (lima) ruas saluran yang tidak aman, hal ini menunjukkan saat ini RTH Kota Sabang > 30%. Nilai Koefisien aliran (C) berdasarkan penataan ruang saat ini adalah paling tinggi 0,5453 sedangkan berdasarkan penataan ruang dengan proporsi minimal RTH 30% adalah 0,5025. Penataan ruang dari penelitian ini menghasilkan bahwa banyak saluran yang rusak akibat penataan lanskap jalan yang tidak mengikuti Permen PU No.05/PRT/M/2012 tentang Pedoman Penanaman Pohon pada Sistem Jaringan Jalan. Jalur tanaman pada jalan sebaiknya diletakkan ditepi jalur lalu lintas, yaitu diantara jalur lalu lintas kendaraan dan jalur pejalan kaki. Setelah jalur pejalan kaki kemudian saluran.*

Kata kunci : *Kinerja jaringan drainase, debit, koefisien aliran, penataan ruang*

Gampong Kuta Ateuh Kecamatan Sukakarya perkantoran pemerintah karena merupakan
merupakan pusat permukiman dan kawasan distribusi jumlah penduduk terbesar yaitu

sebesar 4.346 jiwa.

Menurut *Outline Plan dan DED Drainase Kota Sabang* tahun 2015 kawasan yang perlu segera ditangani adalah antara lain subDAS Anoi Itam. Total genangan yang pernah terjadi di Kota Sabang adalah seluas 118,8 Ha. Di subDAS Anoi Itam, luas area yang tergenang adalah sekitar 48,04 Ha yang tersebar di beberapa Gampong, seperti Kuta Ateuh seluas 1,43 Ha,

Banjir pernah terjadi pada tahun 2011 yang mencakup Kecamatan Sukakarya meliputi *Kuta Ateuh* (Gunawan, 2011). Banjir kembali melanda beberapa daerah Kota Sabang pada penghujung tahun 2014 (Azhari, 2014).

Dari hasil pengamatan *Gampong Kuta Ateuh* belum memiliki jaringan drainase yang baik, kondisi drainase banyak yang tidak terawat, bahkan masyarakat memanfaatkan drainase sebagai tempat pembuangan sampah. Hal ini menyebabkan terjadinya pendangkalan dan penyempitan drainase sehingga berkurangnya kapasitas hidrolis dari drainase tersebut yang menyebabkan banjir. Mengatasi masalah tersebut diperlukan evaluasi kinerja jaringan drainase khususnya *Gampong Kuta Ateuh* berdasarkan kapasitas saluran terhadap penataan ruang Kota Sabang

KAJIAN PUSTAKA

Debit Rencana

Debit rencana adalah debit maksimum limpasan air hujan yang akan dialirkan oleh saluran drainase. Untuk perencanaan drainase perkotaan digunakan Rumus Raional

Modifikasi. Metode rasional merupakan metode untuk memperkirakan laju aliran permukaan puncak. Debit rencana yang digunakan adalah debit rencana aliran maksimum periode ulang 5 tahun. Rumus rasional modifikasi (Yulianur dan Ziana, 2008) adalah :

$$QT = 0,278.C.Cs.I.A \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

QT = debit rencana (m³/det)

C = Koefisien Aliran

Cs = Koefisien Tampungan

I = Intensitas Hujan selama waktu konsentrasi (mm/jam)

A = Luas Daerah Tangkapan Hujan (km²)

Koefisien Aliran

Koefisien aliran (*Runoff Coefficient*) adalah perbandingan antara jumlah air hujan yang mengalir diatas permukaan tanah (*surface Runoff*) dengan jumlah air hujan yang jatuh dari atmosfer. Nilai koefisien aliran di pengaruhi oleh laju infiltrasi atau presentase lahan kedap air, jenis tanah, sifat tanah, kondisi tanah, derajat kepadatan tanah, porositas tanah dan simpanan depresi kemiringan lahan, tanaman penutup tanah (jenis vegetasi), intensitas hujan, dan konstruksi yang ada di permukaan tanah (Suripin, 2004). Nilai koefisien aliran (C) untuk perencanaan drainase perkotaan Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Nilai Koefisien Aliran

No	Koefisien Aliran	Nilai (C)
1.	Kawasan permukiman	0,60
2.	Kawasan industry	0,70
3.	Kawasan perdagangan	0,80
4.	Jalan aspal	0,90
5.	Jalan tanah	0,70
6	Daerah tak terbangun (tanah liat)	0,20
7.	Daerah tak terbangun (tanah lempung)	0,35

Koefisien Tampungan

Koefisien tampungan merupakan efek tampungan akibat peran saluran sebagai *long storage*, rumusnya adalah (Yulianur dan Ziana, 2008) :

$$C_s = \frac{2T_c}{2T_c + T_d} \quad (2)$$

Keterangan :

- C_s = Koefisien tampungan
 T_c = Waktu Konsentrasi (jam)
 T_d = *conduit time* (waktu saluran) (jam)

Waktu Konsetrasi

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan oleh titik air hujan yang jatuh pada permukaan tanah dan mengalir sampai di satu titik disaluran drainase terdekat dengan rumus (Yulianur, 2003) :

$$T_c = T_o + T_d \quad (3)$$

$$T_o = 0,0195 \frac{L_o}{\sqrt{S_o}} \quad 0,77 \quad (4)$$

$$T_d = \frac{1}{3600} \frac{L_1}{V} \quad (5)$$

Keterangan :

- T_o = *Inlet time* (menit)
 L_o = jarak aliran terjauh dari atas tanah hingga saluran terdekat (m)
 S_o = kemiringan permukaan tanah
 T_d = *conduit time* (jam), waktu yang diperlukan air hujan untuk mengalir didalam saluran sampai ketempat pengukuran
 L_1 = jarak yang ditempuh aliran didalam saluran ketempat pengukuran (m)
 V = kecepatan aliran dalam saluran (m/det)

Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah waktu yang diperlukan oleh titik air hujan yang jatuh pada permukaan tanah dan mengalir sampai di satu titik di saluran drainase terdekat. Perhitungan intensitas hujan dengan data curah hujan harian maka dihitung dengan rumus

Mononobe (Yulianur, 2003) seperti di bawah ini :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \times \left(\frac{24}{T}\right)^{2/3} \quad (6)$$

Keterangan :

- I = intensitas hujan selama waktu konsentrasi (mm/jam)
 R_{24} = Curah hujan harian (mm)
 T = durasi hujan yang lamanya sama dengan waktu konsentrasi (jam)

Oleh karena debit rencana adalah debit maksimum periode ulang 5 tahun, maka intensitas hujan yang digunakan intensitas hujan periode ulang 5 tahun yang diperoleh dari hujan rencana periode ulang 5 tahun. hujan rencana periode ulang 5 tahun diperoleh menggunakan analisis frekuensi distribusi Gumbel (Yulianur, 2003).

Hujan Rencana

Perkiraan hujan rencana dilakukan dengan analisis frekuensi terhadap data curah hujan harian rata-rata maksimum tahunan, dengan lama pengamatan sekurang-kurangnya 10 tahun terakhir dari minimal 1 (satu) stasiun pengamatan (kementerian Pekerjaan Umum). Menurut Yulianur (2003) hujan rencana merupakan hujan harian maksimum yang digunakan untuk menghitung intensitas hujan dengan rumus :

$$R_T(\text{mm}) = R_{\text{max}} \text{ rata-rata} + K \cdot SD \quad (7)$$

$$R_{\text{max}} \text{ rata-rata} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} \quad (8)$$

$$K = \frac{YTR - Y_n}{S_n} \quad (9)$$

$$YTR = -(0,834 + 2,303 \text{ LogLog } \frac{T}{T-1}) \quad (10)$$

Keterangan :

- $R_T(\text{mm})$ = besarnya curah hujan rencana untuk periode tahun berulang

R_{\max} rata-rata	=	(mm) hujan harian maksimum rata-rata (mm)
K	=	faktor frekuensi (K) yang sering digunakan di Indonesia menurut Yulianur (2003) adalah tipe sebaran Gumbel
Sd	=	standar deviasi (mm)
Ri	=	hujan harian maksimum tahun ke l
n	=	jumlah data atau tahun
YTR	=	<i>reduced variate</i>
Yn	=	<i>reduced mean</i> , yang tergantung dari besarnya sampel n
Sn	=	<i>reduced standard deviation</i> , yang tergantung dari besarnya sampel n

Debit Saluran

Dimensi saluran harus mampu mengalirkan debit rencana atau dengan kata lain debit yang di alirkan oleh saluran (Q_s) sama atau lebih besar dari debit rencana (Q_T) (Yulianur, 2003) :

$$Q_s \geq Q_T \quad (13)$$

Debit saluran dapat dihitung dengan rumus (Yulianur, 2003)

$$Q_s = A_s \cdot V \quad (14)$$

$$\text{Luas tampang basah persegi } A = B \cdot y \quad (15)$$

$$\text{Keliling basah persegi } P = B + 2y \quad (16)$$

$$\text{Luas tampang basah trapesium } A = (B + my) \quad (17)$$

$$\text{Keliling basah trapesium } P = B + 2(y\sqrt{1 + m^2}) \quad (18)$$

Kecepatan rata-rata aliran didalam saluran dihitung dengan rumus manning (suripin, 2004)

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \quad (19)$$

$$R = A_s/P \quad (20)$$

Keterangan :

V	=	Kecepatan rata-rata aliran di dalam saluran (m/det)
n	=	Koefisien kekasaran manning
R	=	Jari-jari hidrolis (m)
S	=	Kemiringan dasar saluran
A _s	=	Luas penampang saluran tegak lurus arah aliran (m^2)
P	=	Keliling basah saluran (m)

Kinerja Sistem Jaringan Drainase

Kinerja sistem jaringan drainase adalah bagaimana hasil sistem drainase yang sudah dibangun dapat mengatasi permasalahan genangan. Berdasarkan rencana induk penyusunan sistem jaringan drainase perkotaan (Ditjen Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan, 2003), yang harus diperhatikan dalam perencanaan sistem jaringan drainase adalah aspek teknis, aspek operasi pemeliharaan, dan aspek pengelolaan. Menurut Suryanti (2013) keberhasilan suatu sistem drainase dalam mencapai tujuan yang direncanakan dapat dilihat dari kinerja sistem drainase itu sendiri. Kinerja sistem jaringan drainase yang baik adalah sistem drainase yang dapat membebaskan kota dari genangan air. Genangan air menyebabkan lingkungan menjadi kotor dan jorok, menjadi sarang nyamuk, dan sumber penyakit lainnya, sehingga dapat menurunkan kualitas lingkungan, dan kesehatan masyarakat. Tidak hanya itu, genangan juga dapat merusak infrastruktur jalan yang ada.

Penataan Ruang

Menurut Undang-undang nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, ada

beberapa pengertian yang berkaitan dengan tata ruang, yaitu sebagai berikut :

1. Ruang adalah wadah yang meliputi ruang darat, ruang laut, dan ruang udara, termasuk ruang di dalam bumi sebagai satu kesatuan wilayah, tempat manusia dan makhluk lain hidup, melakukan kegiatan, dan memelihara kelangsungan hidupnya.
2. Tata ruang adalah wujud struktur ruang dan pola ruang.
3. Struktur ruang adalah susunan pusat-pusat permukiman dan sistem jaringan prasarana dan sarana yang berfungsi sebagai pendukung kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang secara hierarkis memiliki hubungan fungsional.
4. Pola ruang adalah distribusi peruntukan ruang dalam suatu wilayah yang meliputi peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan peruntukan ruang untuk fungsi budi daya.
5. Penataan ruang adalah suatu sistem proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang.

Berdasarkan Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Pasal 29 menyatakan bahwa Ruang terbuka hijau terdiri dari ruang terbuka hijau publik dan ruang terbuka hijau privat. Proporsi ruang terbuka hijau pada wilayah kota paling sedikit 30% dari luas wilayah kota, dan proporsi ruang terbuka hijau publik pada wilayah kota paling sedikit 20% dari luas wilayah kota dan 10% persen terdiri dari ruang terbuka hijau privat.

Proporsi 30% merupakan ukuran minimal untuk menjamin keseimbangan ekosistem kota, baik keseimbangan sistem hidrologi dan keseimbangan mikroklimat maupun sistem ekologis lain yang dapat meningkatkan ketersediaan udara bersih yang diperlukan masyarakat, serta sekaligus dapat meningkatkan nilai estetika kota (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 05/PRT/M/2008).

METODE PENELITIAN

Penataan ruang yang diharapkan dapat meningkatkan kinerja saluran drainase dan menciptakan keindahan kota. Kinerja saluran drainase pada penelitian ini diukur berdasarkan kapasitas atau debit saluran (Q_s) lebih besar atau sama dengan debit rencana limpasan air hujan (Q_T). Berdasarkan ukuran tersebut, maka saluran yang memiliki kinerja yang baik adalah saluran yang dimensinya cukup untuk mengalirkan aliran debit limpasan air hujan sehingga banjir genangan tidak terjadi.

Data yang diperlukan pada penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer terdiri dari dimensi saluran, arah aliran air, elevasi permukaan tanah dan dasar saluran. Data sekunder adalah peta lokasi, peta tata guna lahan, peta topografi, dan data curah hujan harian.

Tahap kegiatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. Menentukan dan menghitung luas daerah tangkapan hujan (DTH).
2. Analisa koefisien aliran (C) setiap daerah tangkapan hujan.

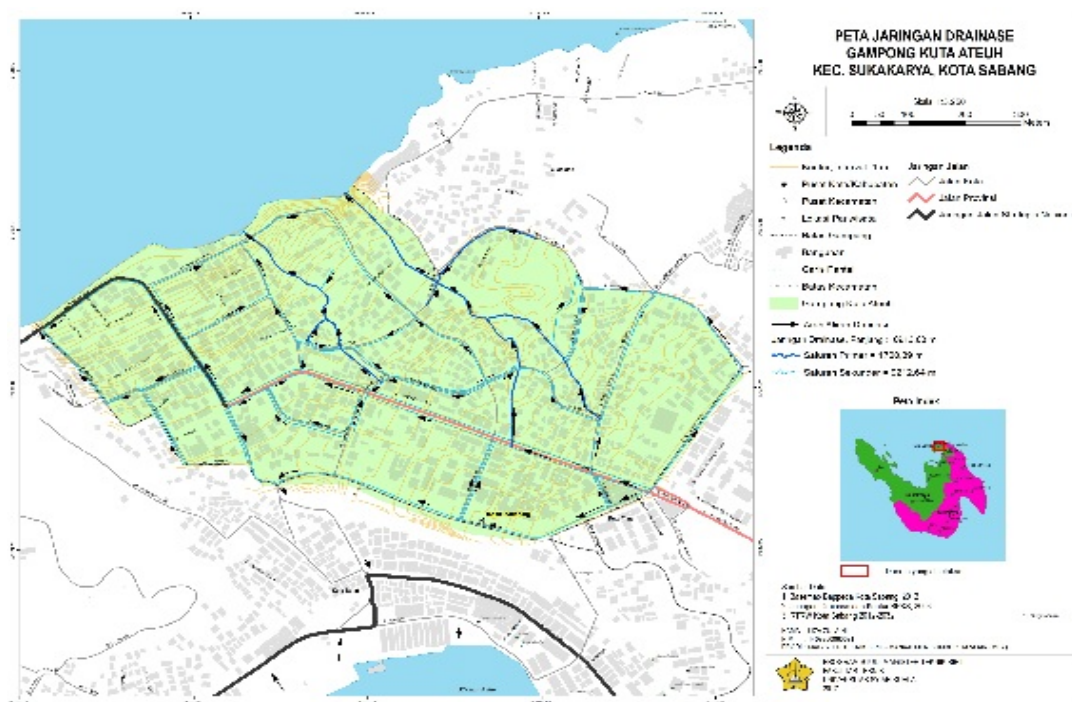
3. Analisa koefisien tampungan (C_s) berdasarkan waktu konsentrasi dan kecepatan aliran di saluran.
4. Analisa intensitas hujan yang bersesuaian dengan waktu konsentrasi.
5. Menghitung debit saluran (Q_s) *eksisting*.
6. Menghitung debit rencana aliran permukaan air hujan periode ulang 5 tahun (Q_T) *eksisting* dan proporsi 30% luas daerah tak terbangun.
7. Melakukan perbandingan nilai Q_s dan Q_T , apabila $Q_s \geq Q_T$ maka aliran disaluran tidak meluap dan apabila $Q_s < Q_T$ maka air disaluran meluap dan menimbulkan banjir genangan.
8. Menghitung nilai C dan Q_T jika dilakukan proporsi RTH (daerah tak terbangun) minimal 30%.
9. Merencanakan kembali dimensi saluran

berdasarkan dimensi saluran yang tertuang dalam RTRW 2012-2032 Kota Sabang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jaringan drainase pada lokasi penelitian dibangun berdasarkan pola jaringan jalan yang ada untuk drainase sekunder, dan pola radial untuk drainase primer. Luas daerah penelitian adalah 50,04 ha dengan 19 daerah tangkapan hujan. Saluran drainase berjumlah 83 ruas saluran yang terdiri dari 12 saluran primer dan 71 saluran sekunder. Jaringan drainase dapat dilihat pada Gambar 1.

Pemanfaatan ruang pada daerah penelitian ini terbagi atas kawasan perumahan 39,088 ha, fasilitas pemerintahan 4,271 ha, ruang terbuka hijau (RTH) kota 0,803 ha, dan ruang terbuka 1,649 ha. Nilai koefisien aliran (C) daerah penelitian ini berkisar antara 0,3 dan 0,6.



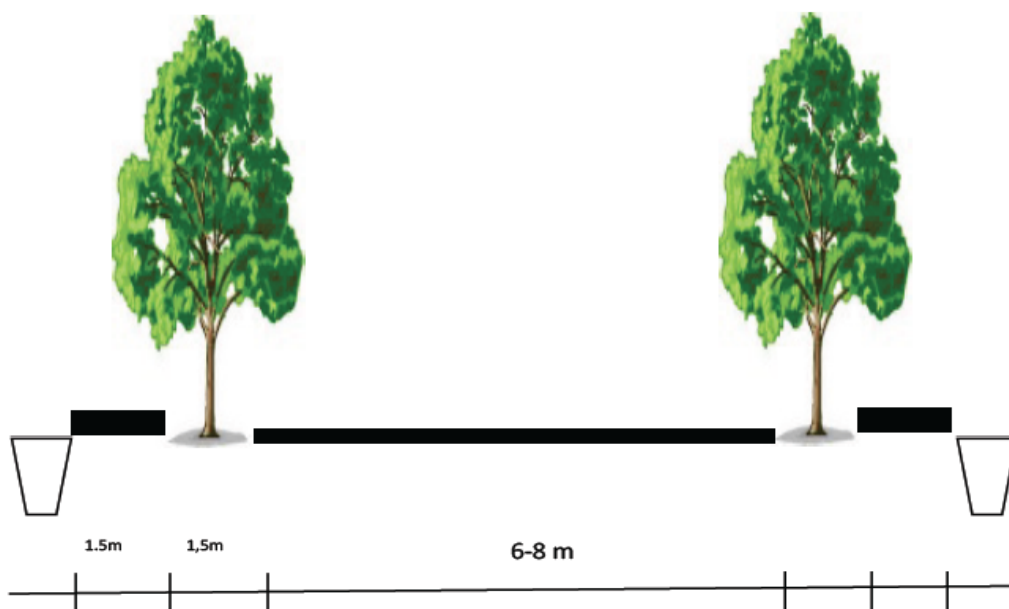
Gambar 1. Lokasi Penelitian

Evaluasi Kinerja Saluran Drainase

Berdasarkan evaluasi kinerja saluran drainase *existing* ditemukan dua ruas saluran yang tidak berfungsi yaitu ruas I10-O3 (DTH 6D) dan ruas R15-V3 (DTH 6C). Ruas I10-O3 (DTH 6D) karena saluran tersebut berada di kawasan padat penduduk dengan dimensi 0,4 cmx0,4 cm dan memiliki fungsi saluran *multi purpose* sehingga kapasitas saluran tidak mencukupi debit aliran permukaan jika musim hujan. Ruas R15-V3 (DTH 6C) karena saluran tersebut hanya memiliki setengah panjang dari DTHnya dengan dimensi 0,4 cmx 0,4 cm, ditutup dengan trotoar, dan menurut pengamatan banyak terdapat sampah dan sedimen di saluran tersebut, sehingga kapasitas salurannya tidak mencukupi debit aliran permukaan jika musim hujan.

Rencana Penataan Ruang

Pemanfaatan ruang berdasarkan penataan ruang yang ada saat ini belum di tata dengan baik sehingga di beberapa tempat kesan kumuh masih terlihat. Selain itu kawasan yang belum terbangun juga terlihat diabaikan sehingga nilai estetika masih rendah. Rencana penataan ruang yang dilakukan adalah penataan lanskap jalan. Penataan ruang dari penelitian ini menghasilkan bahwa banyak saluran yang rusak akibat penataan lanskap jalan yang tidak mengikuti Permen PU No.05/PRT/M/2012 tentang Pedoman Penanaman Pohon pada Sistem Jaringan Jalan. Jalur tanaman pada jalan sebaiknya diletakkan ditepi jalur lalu lintas, yaitu diantara jalur lalu lintas kendaraan dan jalur pejalan kaki. Setelah jalur pejalan kaki kemudian saluran seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Penataan Lanskap Jalan

Peningkatan Kinerja Saluran Drainase

Terhadap 2 ruas saluran yang semula kapasitasnya tidak mampu mengalirkan debit Q_T , dilakukan perencanaan dimensi saluran.

Dimana dimensinya masih berada dibawah dimensi saluran RTRW 2012-2032, data lengkap dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Ruas Saluran dengan nilai Q_s - Q_T existing dan yang direncanakan

No	Ruas Saluran	Dimensi Saluran Berdasarkan				Qs-Qt (m ³ /det) Existing	Qs-Qt (m ³ /det) Yang Direncanakan
		Existing		Yang Direncanakan			
		B (m)	y (m)	B (m)	y (m)		
1	I10-O3	0,4	0,4	0,4	0,6	-0,01	0,252
2	R15-V3	0,4	0,4	0,4	0,6	-0,06	0,259

Terhadap 81 ruas saluran yang sebelumnya sudah memiliki $Q_s \geq Q_T$, ternyata terdapat 1 ruas saluran yaitu ruas O1-W15 (DTH 13B) memiliki dimensi saluran lebih besar dari RTRW 2012-2032 Kota Sabang, sehingga ketika dimensi saluran diperkecil, mengakibatkan adanya sisa lahan. Sisa lahan ini dapat digunakan sebagai jalur hijau yang dapat memberi pengaruh terhadap mengecilnya nilai koefisien aliran (C) dan apabila dilakukan perhitungan kembali akan diperoleh kinerja saluran lebih baik.

Berdasarkan penataan ruang yaitu minimal proporsi 30% RTH (Ruang Terbuka Hijau) dari tiap DTH menghasilkan nilai koefisien aliran (C) yaitu 0,5025. Terdapat 5 (lima) ruas saluran dimana $Q_s < Q_T$ yaitu A2-B2 (DTH 2C) dengan nilai -0,1, E11-E9 (DTH 3B) dengan nilai -0,16, I10-O3 (DTH 6D) dengan nilai -0,14, I10-W8 (DTH 6A) dengan nilai -0,15 dan R15-V3 (DTH 6C) dengan nilai -0,34. Memiliki hal ini menunjukkan saat ini RTH Kota Sabang > 30%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Terdapat 2 ruas saluran berdasarkan penataan ruang saat ini dimana debit saluran lebih kecil dari debit rencana ($Q_s < Q_T$) dikarenakan kondisi saluran tertutupi sedimen, di penuh sampah, dan ditumbuhi vegetasi, sehingga jika hujan maka air meluap. Ruas saluran yang tidak aman dimana menghasilkan nilai minus (-) untuk Q_s - Q_T yaitu I10-O3 (DTH 6A) dengan nilai -0,01 m³/det dan R15-V3 (DTH 6C) dengan nilai -0,06 m³/det.
2. Pemanfaatan ruang saat ini sebagian besar adalah untuk kawasan perumahan yaitu sebesar 39,088 Ha atau 75,11% dari 100% luas wilayah Gampong Kuta Ateuh yaitu 52 Ha. Nilai koefisien aliran yang dihasilkan berdasarkan penataan ruang saat ini adalah berkisar 0,3 – 0,6. Untuk nilai koefisien aliran berdasarkan penataan ruang dengan proporsi minimal RTH 30% adalah 0,5. Hal ini menunjukkan bahwa Gampong Kuta Ateuh masih memiliki daerah tak terbangun yang luas saat ini.

Berdasarkan penataan ruang yaitu minimal proporsi 30% RTH dari tiap DTH menghasilkan 5 (lima) ruas saluran yang tidak aman yaitu A2-B2 (DTH 2C) dengan nilai -0,1, E11-E9 (DTH 3B) dengan nilai -0,16, I10-O3 (DTH 6D) dengan nilai -0,14, I10-W8 (DTH 6A) dengan nilai -0,15 dan R15-V3 (DTH 6C) dengan nilai -0,34.

Saran

1. Diperlukan penelitian lanjutan untuk perhitungan kinerja sistem jaringan drainase dengan analisis data secara kualitatif.
2. Pembangunan saluran harus disertai dengan tahap pemeliharaan agar tidak beralih fungsi.
3. Perlu adanya peraturan pemerintah untuk desain lanskap jalan agar penanaman jalur hijau tidak merusak utilitas yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhari, 2014, “ Korban Banjir Di Sabang Pulang”, Aceh, diunduh dari <<http://aceh.tribunnews.com/2014/11/03/korban-banjir-di-sabang-pulang>
- Bappeda Kota Sabang, 2012, *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Sabang*, Pemerintah Kota Sabang, Sabang
- Butler, D dan Davies, J.W, 2000, *Urban Drainage*, Spon press, London and New York
- Chow, V.T., 1989, *Hidrolika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulics)* Terjemahan Nensi, R., Erlangga, Jakarta
- Direktorat Jenderal Cipta Karya, Kementerian Pekerjaan Umum, 2012, *Materi Bidang Drainase*, Jakarta
- Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen Pekerjaan Umum, 2008, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan, Jakarta
- Gunawan, 2011, “ Banjir Bandang Terjang Sabang”, Aceh, diunduh dari <<http://aceh.tribunnews.com/2011/12/28/banjir-bandang-terjang-sabang>
- Suripin, 2004, Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, Andi, Yogyakarta.
- Suryanti, Irma, 2013, ‘Kinerja Sistem Jaringan Drainase Kota Semarang di Kabupaten Klungkung’, Jurnal Teknik Sipil Universitas Udayana, vol. 1, no.1, hal 1-4.
- Yulianur, A, Sugianto dan Mutia, E, 2013, ‘Peningkatan Kinerja Saluran Drainase Kota Langsa Berdasarkan Penataan Ruang’, *Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala*, vol. 3, no. 1, hal 1-8.
- Yulianur, A, 2003, *Drainase Perkotaan*, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.