

ANALISIS PENAMBAHAN SALURAN INLET PADA BAHU JALAN UNTUK MENYALURKAN GENANGAN AIR PADA BADAN JALAN PANGLIMA SUDIRMAN SUMENEP

Oleh : Richo Syahrul Indarto

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Wiraraja

Abstrak

Mengurangi genangan air di jalan raya, maka diberi penambahan saluran INLET sebagai komponen pembantu untuk terbentuknya sistem jalan raya yang sesuai dengan perencanaan yang dilakukan. Sebagai pada sepanjang jalan Jenderal Sudirman, kanan kiri jalan diberi inlet sebagai pembantu resapan air hujan yang turun dengan curah air yang banyak yang menyebabkan tidak tertampung debit air yang diturunkannya, sehingga air di jalan dimaksud lambat laun keluar melalui inlet masuk pada drainase pembunangan. Penelitian ini dengan rumusan masalah Bagaimana produktivitas kinerja inlet dalam membantu menyalurkan genangan air pada bahu jalan di Jalan Panglima Sudirman dengan tujuan penelitian Untuk mengetahui produktivitas kinerja inlet dalam membantu menyalurkan genangan air pada bahu jalan di Jalan Panglima Sudirman. Sedangkan objek penelitian pada Inlet disepanjang Jl. Panglima Sudirman Sumenep. Hasil analisa Analisa PUH 2 Tahun, waktu konsentrasi 266,6 detik --- 4,44 menit ---- 0,075 jam, dengan intensitas hujan 44,62 mm/jam. Debit hujan dengan periode ulang 2 tahun pada Jl. Panglima Sudirman Sumenep pada PUH 2 tahun sebesar $0,371 \text{ m}^3/\text{det}$. Analisa PUH 5 Tahun, dengan perhitungan intensitas hujan menggunakan periode ulang 5 tahun, Waktu konsentrasi (tc) 266,6 detik --- 4,44 menit ---- 0,074 jam, dengan intensitas hujan 1653,05 mm/jam, debit hujan dengan periode ulang 5 tahun pada Jl. Panglima Sudirman Sumenep pada PUH 5 tahun sebesar $12,85 \text{ m}^3/\text{det}$. Analisa Dengan PUH 10 Tahun, perhitungan intensitas hujan menggunakan periode ulang 10 tahun, Waktu konsentrasi (tc) 266,6 detik --- 4,44 menit ---- 0,074 jam, Intensitas hujan 117,43 mm/jam, sebaiknya dalam pembuatan inlet untuk lebih panjang dengan bahan besi yang tahan air, sehingga aliran genangan air dengan cepat masuk drainase.

Kata Kunci : Saluran Inlet, Saluran Drainase, Bahu Jalan,.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pekerjaan-pekerjaan bangunan sipil yang berskala besar kadang-kadang dituntut masalah penyelesaian yang cepat. Untuk itu diperlukan pertimbangan untuk mempergunakan alat-alat berat yang disesuaikan dengan kondisi pekerjaan yang bersangkutan. Hal ini sudah tidak dapat dihindari lagi, mengingat pemanfaatan tenaga manusia secara manual dengan alat-alat yang konvensional sudah tidak efisien lagi.

Terlihat pada pembangunan jalan yang tidak dilengkapi dengan

infrastruktur yang memadai, sehingga pada musim hujan tergenang air, karena letak tata jalan yang kurang tepat, serta pada samping kanan kiri jalan tidak adanya drainase yang memungkinkan, sehingga genangan air berada di jalan yang mengakibatkan kerusakan jalan.

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya). Sistem Drainase Perkotaan merupakan salah satu komponen prasarana perkotaan yang sangat erat kaitannya dengan penataan ruang. Bencana banjir yang

sering melanda sebagian besar wilayah dan kota di Indonesia disebabkan oleh kesemrawutan penataan ruang (Suripin, 2014 : 87).

Keterpaduan pada komponen pengelolaan SDA Terpadu di wilayah perkotaan mencakup antara lain yaitu kuantitas air dengan kualitas air, air hujan dengan air permukaan dan air bawah tanah, penggunaan lahan (*land use*) dengan pendayagunaan air (*water use*). Dalam implementasinya seiring dengan perkembangan pembangunan di wilayah perkotaan, pada umumnya cenderung akan mengurangi tingkat keterpaduan tersebut dimana kuantitas air sangat fluktuatif antara musim kemarau dan musim hujan, kualitas air semakin menurun, air hujan yang sebagian besar berubah menjadi air permukaan/limpasan dan sedikit sekali yang terinfiltrasi ke dalam tanah, perubahan tataguna lahan yang tidak terkontrol yang kesemuanya akan menyebabkan turunnya kualitas lingkungan di daerah perkotaan.

Genangan di ruas jalan masih sering terjadi di beberapa kota, khususnya kota padat penduduk. Genangan di ruas jalan akan mengganggu masyarakat yang menggunakan ruas jalan tersebut untuk melakukan aktivitas perekonomian. Jika masalah genangan tersebut tidak teratasi, maka dapat memungkinkan terjadi bencana yang lebih besar hingga merugikan masyarakat setempat baik harta benda maupun nyawa. Untuk sistem drainase perkotaan yang menggunakan trotoar, sangat penting untuk memastikan agar air di permukaan jalan dapat segera memasuki saluran/selokan dengan lancar. Dalam hal ini inlet memiliki peran yang sangat penting. Karena itu, dapat disimpulkan bahwa perlu adanya penelitian tentang desain *Street Inlet* yang sesuai untuk ruas jalan tersebut.

Street inlet adalah bukaan lubang di sisi-sisi jalan yang berfungsi untuk menyalurkan limpasan air hujan yang berada di sepanjang jalan menuju ke saluran/selokan. Perencanaan *Street Inlet* yang baik akan menghasilkan suatu sistem Drainase yang berfungsi maksimal. *Street Inlet* seharusnya diletakkan pada tempat yang tidak mengganggu aktivitas

jalan, ditempatkan rendah agar air dapat segera masuk saluran, ukuran dan jumlah inlet juga disesuaikan dengan kebutuhan jalan.

Ada dua variabel desain yang perlu dilakukan yaitu jenis dan dimensi inlet serta jumlah inlet (Nicklow dan Hellman dalam Suharyanto, 2004). Pada umumnya saluran drainase jalan terletak disamping kiri dan atau kanan sepanjang jalan. Air hujan yang turun di jalan raya akan masuk ke saluran drainase melalui inlet atau yang dikenal dengan nama *street inlet*. Agar debit air hujan dapat masuk kedalam saluran drainase dengan lancar, maka di perlukan bentuk dan letak inlet yang tepat.

Bentuk-bentuk inlet yang sering di gunakan ialah berupa inlet datar dan inlet tegak (*grate inlet*). Inlet datar ialah inlet yang posisinya dekat *kerb* dengan posisi sejajar permukaan jalan, sehingga lubang inlet menghadap keatas. Jenis yang kedua ialah inlet tegak (*inlet curb opening inlet*), yaitu inlet yang posisinya tegak lurus atau membentuk sudut tertentu terhadap jalan raya dan berada dibawah *kerb*.

Mengurangi genangan air di jalan raya, maka diberi penambahan saluran INLET sebagai komponen pembantu untuk terbentuknya sistem jalan raya yang sesuai dengan perencanaan yang dilakukan. Sebagai pada sepanjang jalan Jenderal Sudirman, kanan kiri jalan diberi inlet sebagai pembantu resapan air hujan yang turun dengan curah air yang banyak yang menyebabkan tidak tertampung debit air yang diturunkannya, sehingga air di jalan dimaksud lambat laun keluar melalui inlet masuk pada drainase pembuangan.

Penelitian dilakukan pada sebuah *prototype* di sepanjang jalan Panglima Sudirna yang menggambarkan kondisi ruas jalan raya dengan modifikasi *street inlet* seperti kondisi di lapangan. Metode analisis debit limpasan permukaan digunakan metode rasional, analisis dimensi inlet di gunakan kaidah hidrolika yang berlaku. Adapun data input yang di gunakan ialah data curah hujan, jenis jalan, jenis *inlet street*, limpasan hujan atau

genangan, kondisi saluran drainase, regresi linier.

Dari penelitian yang akan di analisis menunjukkan bahwa jenis inlet yang akan di gunakan ialah *curb inlet* yang mempunyai bukaan vertikal. Dalam kasus ini, penelitian di lakukan untuk jalan kolektor yang mana akan di kaji dalam dampak penggunaan inlet berdasarkan kondisi di lapangan pada umumnya

Atas dasar permasalahan diatas, maka peneliti merasa tertarik mengadakan penelitian dengan judul “**Analisis Penambahan Saluran Inlet Pada Bahu Jalan Untuk Menyalurkan Genangan Air Pada Badan Jalan Sudirman Sumenep**”.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, didapat rumusan masalah sebagai berikut : Bagaimana produktivitas kinerja inlet dalam membantu menyalurkan genangan air pada bahu jalan di Jalan Panglima Sudirman?

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dalam penelitian ini, pada dasarnya menjawab permasalahan adalah Untuk mengetahui produktivitas kinerja inlet dalam membantu menyalurkan genangan air pada bahu jalan di Jalan Panglima Sudirman.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Metodologi penelitian adalah tuntutan kerja penelitian agar penelitian tersebut memenuhi tujuan penelitian yang telah ditentukan. Desain penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, yaitu menghitung produktivitas kinerja inlet dalam penyaluran genangan air di Jalan Panglima Sudirman.

Lokasi penelitian yang akan dijadikan penelitian pada penggunaan inlet sebagai penyaluran genangan air di sepanjang Jalan Panglima Sudirman Sumenep.



Gambar 3.1
Lokasi Penelitian

3.2 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini hanya membatasi pada pekerjaan alat berat, yaitu :

1. Produktivitas kerja input dan output alat street inlet yang ada di Jalan Panglima Sudirman Sumenep.
2. Efisiensi biaya penggunaan street inlet dalam membantu genangan air di bahu jalan Panglima Sudirman.

2.3 Prosedur Pengumpulan Data

1. Data Sekunder

Data yang dilakukan secara langsung di lapangan di sepanjang Jalan Panglima Sudirman, sehingga dapat memberikan kajian secara tepat atas produktivitas kinerja inlet yang dipasang pada bahu jalan.

2. Observasi / Survey Lapangan

Melakukan observasi pada pekerjaan yang dijadikan sampel penelitian untuk mendapatkan data yang selanjutnya akan dirumuskan suatu perhitungan dan analisa deskriptif. Serta melakukan pengukuran data geometri jalan.

2.4 Tahap Analisis Data

Untuk menganalisa produktivitas kinerja inlet sepanjang Jalan Panglima Sudirman. dalam penelitian ini menggunakan Uji Lapangan, dengan alat yang dipakai :

1. Penentuan interval inlet,
2. Pemilihan jenis inlet,
3. Perhitungan dimensi inlet

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menghitung Debit Rancangan PUH 2 Tahun

Di dalam merancang dan menghitung debit drainase, perhitungan akan didasarkan pada limpasan hujan maksimum yang terjadi dan tingkat aliran puncak, untuk debit rancangan (Q_r) daerah perkotaan diinginkan agar pembuangan air secepatnya untuk menghindari terjadinya genangan-genangan yang pada akhirnya akan menyebabkan kerusakan.

Mencari debit rencana terlebih dahulu harus mengetahui koefisien pengaliran (C) dimana harga C berbeda-beda sesuai dengan tata guna lahan dan faktor-faktor yang berkaitan dengan aliran permukaan didalam saluran terutama kelembaban tanah.

Koefisien pengaliran dapat dilihat pada tabel 2.1 dan demikian pula dengan luas lahan yang akan dialiri harus diketahui, maka selanjutnya dapat dicari debit puncak (Q) untuk areal yang akan direncanakan, sedangkan rumus untuk mencari debit maksimum adalah :

$$Q = 0,02778 \cdot C \cdot I \cdot A \text{ (m}^3/\text{det)}$$

Berikut perhitungan debit hujan dengan periode ulang 2 tahun :

$$\begin{aligned} Q &= 0,02778 \times 0,75 \times 44,62 \times 0,400 \\ &= 0,371 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Jadi Q puncak rencana pada Jl.Panglima Sudirman Sumenep pada PUH 2 tahun sebesar 0,371 m³/det.

$$Q = 0,02778 \cdot C \cdot I \cdot A \text{ (m}^3/\text{det)}$$

Berikut perhitungan debit hujan dengan periode ulang 2 tahun :

$$\begin{aligned} Q &= 0,02778 \times 0,75 \times 44,62 \times 0,400 \\ &= 0,371 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Jadi Q puncak rencana pada Jl.Panglima Sudirman Sumenep pada PUH 2 tahun sebesar 0,371 m³/det.

Rancangan Drainase PUH 2 Tahun

Perancangan saluran drainase pada saluran Jl Panglima Sudirman Sumenep menggunakan saluran dengan bentuk persegi. Pada bentuk persegi ini, saluran dapat terbuang dari tanah atau pasangan batu/plesteran. Saluran ini membutuhkan ruang yang cukup dan cocok dipakai untuk pengaliran air hujan, air domestik dan air irigasi. Tampang lintang saluran akan menghasilkan debit maksimum, sehingga untuk debit tertentu tampang luas akan menjadi ekonomis. Pada tampang persegi kondisi ini sangat efisien. Juga karena kestabilan tampang, bentuk persegi sering dipakai. Hasil dari hitungan tampang ekonomis pada dimensi ukuran yang sama, didapat bahwa tampang persegi memiliki luas tampang sangat ekonomis.

Dimensi Saluran Drainase PUH 2 Tahun

Sebelum merancang suatu dimensi saluran langkah pertama yang harus diketahui adalah berapa debit rencananya, sedangkan menghitung debit rencana harus mengetahui berapa luas daerah yang harus dikeringkan oleh saluran yang akan direncanakan tersebut.

Bentuk penampang saluran drainase dapat merupakan saluran terbuka ataupun tertutup tergantung pada fungsi dan kegunaan lahan atau kondisi daerah itu sendiri, rumus kecepatan rata-rata perhitungan dimensi penampang saluran digunakan rumus Manning, karena rumus ini mempunyai bentuk yang sangat sederhana tetapi

memberikan hasil yang sangat memuaskan, oleh karena itu luas penggunaan dalam perhitungan saluran menggunakan bentuk penampang persegi dengan rumus :

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

$$Q = A \cdot V$$

Dimana : Q = Q rencana

Tabel 4.10
Koefisien Kekasaran Manning

No.	Jenis Bahan Pembuatan Saluran	Kondisi Bangunan		
		Baik	Cukup	Buruk
1.	Saluran Dilapisi Batu Kosong tanpa adukan semen	0,030	0,033	0,035
2.	Batu dengan adukan semen	0,020	0,025	0,030
3.	Lapisan beton sangat halus	0,011	0,012	0,013
4.	Lapisan beton dengan tulangan baja	0,014	0,014	0,015

Sumber dari : Drainase Perkotaan, Dep.P&K Dirjen Pendidikan Tinggi (1997:80)

Direncanakan untuk PUH 2 tahun, dimana untuk kecepatan saluran (V) diasumsikan 1,5 m/det. Kemiringan dinding saluran/talud 0 karena pola saluran atau bentuknya persegi perbandingan lebar saluran (b) dengan tinggi air (h) adalah b : h = 2. b = 2h

Kemiringan dasar saluran (S)

$$= h / L$$

$$= 1/400$$

$$= 0,002 \text{ (data dari topografi).}$$

Luas penampang (A)

$$= (b \cdot h)$$

$$= (2 \cdot 2)$$

$$= 4h^2$$

Keliling Basah (P)

$$= b + 2h$$

$$= 2 + 2h$$

$$= 4 h$$

Jari-jari Hidrolis (R)

$$= A/P$$

$$= 4h^2 / 4$$

$$= 1h$$

$$\begin{aligned}
\text{Kecepatan Aliran (V)} &= 1/n \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\
&= 1/0,02 \times (1)^{2/3} \times (0,002)^{1/2} \\
&= 50 \times 1(h) \times 0,044 \\
&= 1,2h
\end{aligned}$$

Tinggi muka air (h) adalah :

$$\begin{aligned}
Q &= A \times V \\
0,371 &= 4h^2 \times 2,2^{0,6} \\
0,371 &= 6,41^{8/3} \\
h^{8/3} &= 125,2 \\
h &= 0,002^{0,375} \\
h &= 0,11 \text{ m}
\end{aligned}$$

Lebar dasar saluran (b) :

$$\begin{aligned}
b &= 2 h \\
&= 2 \times 0,11 \\
&= 0,22 \text{ m}
\end{aligned}$$

Untuk tinggi jagaan (w) diambil 0,25h sehingga :

$$\begin{aligned}
w &= 0,25 \cdot h \\
&= 0,25 \times 0,11 \\
&= 0,02 \text{ m}
\end{aligned}$$

untuk tinggi saluran total (H) adalah :

$$\begin{aligned}
H &= h + w \\
&= 0,11 + 0,02 \\
&= 0,13 \text{ m}
\end{aligned}$$

Luas penampang (A)

$$\begin{aligned}
&= 4h^2 \\
&= 4 \times (0,11)^2 \\
&= 0,048 \rightarrow 0,48\text{m}
\end{aligned}$$

Keliling Basah (P)

$$\begin{aligned}
&= 4 h \\
&= 4 \times 0,11 \\
&= 0,44 \text{ m}
\end{aligned}$$

Jari-jari Hidrolis (R)

$$\begin{aligned}
&= 1 h \\
&= 1 \times 0,11 \\
&= 0,11 \text{ m}
\end{aligned}$$

untuk tinggi saluran total (H) adalah :

$$\begin{aligned}
H &= h + w \\
&= 0,11 + 0,02 \\
&= 0,13 \text{ m}
\end{aligned}$$

Luas penampang (A)

$$\begin{aligned}
&= 4h^2 \\
&= 4 \times (0,11)^2 \\
&= 0,048 \rightarrow 0,48\text{m}
\end{aligned}$$

Keliling Basah (P)

$$\begin{aligned}
&= 4 h \\
&= 4 \times 0,11 \\
&= 0,44 \text{ m}
\end{aligned}$$

Jari-jari Hidrolis (R)

$$\begin{aligned}
&= 1 h \\
&= 1 \times 0,11 \\
&= 0,11 \text{ m}
\end{aligned}$$

Kemudian dikontrol kecepatan aliran yang ada dengan rumus Manning seperti di bawah ini setelah diketahui tinggi saluran (h) yaitu :

$$\begin{aligned}
V &= 1,575 \times h^{2/3} \\
&= 1,575 \times (2,2)^{2/3} \\
&= 2,52 \text{ m/det.}
\end{aligned}$$

Dari perhitungan – perhitungan diatas untuk mencari dimensi saluran dengan menggunakan metode Manning telah didapat hasil-hasil perhitungan untuk Jl.Panglima Sudirman Sumenep sebagai berikut :

Debit puncak (Q)	=	0,371 m ³ /det
Kemiringan Saluran (S)	=	0,002
Luas Penampang Basah (A)	=	0,48 m ²
Keliling Basah (P)	=	0,44 m
Jari-Jari Hidrolis (R)	=	0,11 m
Lebar Saluran (b)	=	0,22 m
Tinggi Muka Air (h)	=	0,11 m
Tinggi Jagaan (w)	=	0,02 m
Tinggi Saluran (H)	=	0,13 m
Kecepatan Aliran (V)	=	2,52 m/det.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang kinerja imlet di Jalan Panglima Sudirman Sumenep, menunjukkan adanya kinerja yang baik, terlihat mampu mendistribusikan air hujan dengan cepat, sehingga tidak terjadi genangan air di jalan.

Analisa PUH 2 Tahun, waktu konsentrasi 266,6 detik ---- 4,44 menit ----- 0,075 jam, dengan intensitas hujan 44,62 mm/jam. Debit hujan dengan periode ulang 2 tahun pada Jl.Panglima Sudirman Sumenep pada PUH 2 tahun sebesar 0,371 m³/det. Kecepatan saluran (V) diasumsikan 1,5 m/det. Kemiringan dinding saluran/talud 0 karena pola saluran atau bentuknya persegi perbandingan lebar saluran (b) dengan tinggi air (h) adalah b : h = 2. b = 2h. Kecepatan aliran yang ada dengan Manning seperti di bawah ini setelah

diketahui tinggi saluran (h) 2,52 m/det. Analisa dari saluran tersebut lebih kecil dari hasil esisting di lapangan dan menghasilkan perbedaan sebesar 50% maka dari inlet yang ada di lapangan dengan inlet rencana juga berbeda atau bertoleransi juga sebesar 50%.

Berdasarkan hasil penelitian tentang kinerja imlet di Jalan Panglima Sudirman Sumenep, menunjukkan adanya kinerja yang baik, terlihat mampu mendistribusikan air hujan dengan cepat, sehingga tidak terjadi genangan air di jalan.

Analisa PUH 2 Tahun, waktu konsentrasi 266,6 detik ---- 4,44 menit ----- 0,075 jam, dengan intensitas hujan 44,62 mm/jam. Debit hujan dengan periode ulang 2 tahun pada Jl.Panglima Sudirman Sumenep pada PUH 2 tahun sebesar 0,371 m³/det. Kecepatan saluran (V) diasumsikan 1,5 m/det. Kemiringan dinding saluran/talud 0 karena pola saluran atau bentuknya persegi perbandingan lebar saluran (b) dengan tinggi air (h) adalah $b : h = 2$. $b = 2h$. Kecepatan aliran yang ada dengan Manning seperti di bawah ini setelah diketahui tinggi saluran (h) 2,52 m/det. Analisa dari saluran tersebut lebih kecil dari hasil esisting di lapangan dan menghasilkan perbedaan sebesar 50% maka dari inlet yang ada di lapangan dengan inlet rencana juga berbeda atau bertoleransi juga sebesar 50%.

6. REFERENSI

- Hardiyanto dkk. 2016, *Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah*, Gadjah mada University Press, Yogyakarta.
- Nicklow and Hellman, 2004, Optimal Design of Storm Water Inlets for Highway Drainage, *Journal of Hydroinformatics*, Vol. 6, No. 4, pp: 240-257.
- Nicklow & Mays 2000, Optimization of multiple reservoir networks for sedimentation control. *Journal Hydraul. Engng*, ASCE, 126 (4), pp: 232–242.
- Sedyowati dan Suhartanto, 2015, *Hidrologi Untuk Pengairan, Pradnya Paramitha*, Jakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12/PRT/M/2014

tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.

- Soemarto, CD, 1995, *Hidrologi Teknik*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Suripin, 2004, *Sistem Drainase Kota Yang Berkelanjutan*, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- Triatmodjo. Bambang. 2008, *Hidrologi terapan*. Betta offset, Yogyakarta.
- Yananto dkk. 2016, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

BIODATA PENULIS

Richo Syahrul Indarto 22 September 1996, Perum Griya Mapan Blok C No.04, SDN Kalikatak 1, MTs YPPMI, SMK Al-Hidayah, Universitas Wiraraja.