

TINJAUAN KINERJA INLET JALAN UNTUK MENGURANGI GENANGAN AKIBAT LIMPASAN HUJAN

(Studi Kasus : Model *inlet* persegi panjang di bahu jalan dengan hambatan rumput)

Muhamad Sudiman¹, Burhan Barid², Nursetiawan³

¹Mahasiswa (NIM 20120110161) ²Dosen Pembimbing Tugas Akhir

INTISARI

Kondisi curah hujan yang tinggi khususnya negara tropis sering menyebabkan terjadinya banjir atau genangan di ruas-ruas jalan, terutama jalan perkotaan. Terjadinya genangan air pada ruas jalan dikarenakan aliran air terhambat untuk masuk kedalam drainase. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa desain inlet pada saluran drainase jalan raya yang tidak sesuai dengan kondisi dilapangan. Seharusnya jarak antar inlet, dimensi, dan jenis inlet disesuaikan dengan debit air hujan dan lebar jalan yang ada. Street Inlet ini merupakan lubang di sisi-sisi jalan yang berfungsi untuk menampung dan menyalurkan limpasan air hujan yang berada di sepanjang jalan menuju ke dalam saluran drainase. Sesuai dengan kondisi dan penempatan saluran serta fungsi jalan yang ada, maka pada jenis penggunaan saluran terbuka, tidak diperlukan street inlet, karena ambang saluran yang ada merupakan bukaan bebas.

Penelitian dilakukan pada sebuah prototype yang menggambarkan kondisi ruas jalan raya dengan modifikasi street inlet seperti kondisi di lapangan. Metode analisis debit limpasan permukaan di gunakan 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. Penelitian ini membahas tentang kinerja inlet jalan untuk mengurangi genangan akibat limpasan hujan (dengan model street inlet persegi panjang di bahu jalan). Pada penelitian yang dilakukan jenis inlet yang akan di gunakan ialah gutter inlet yang mempunyai bukaan horizontal.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa koefisien rata rata pada pengujian 1 lubang inlet dengan hujan alternatif 1 yaitu 0,73 dan hujan alternatif 2 yaitu 0,72. Untuk volume genangan tertinggi terjadi pada 1 lubang inlet dengan menggunakan 5 nozzle pada menit ke-24 yaitu 1,46 liter dan 3 nozzle pada menit ke-30 yaitu 1,32 liter . Nilai debit limpasan puncak terbesar dengan menggunakan 5 nozzle berada pada 3 lubang inlet menit ke-30 yaitu 3,13 liter/menit sedangkan pada 3 nozzle debit limpasan puncak pada menit ke-30 yaitu 3,07 liter/menit.

Kata Kunci : *Street Inlet, Genangan, Limpasan, Intensitas Hujan*

¹Disampaikan pada Seminar Tugas Akhir

²Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
NIM:20120110161.

³Dosen Pembimbing I

⁴Dosen Pembimbing II

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Masalah

Pada saat musim hujan, sering terjadi banjir atau genangan di ruas-ruas jalan perkotaan. Penyebab genangan bisa bermacam-macam, diantaranya curah hujan yang tinggi, peningkatan lapisan yang tidak tembus air, kapasitas saluran drainase yang tidak memadai dan desain inlet yang tidak sesuai (Suharyanto, 2006). Berdasarkan pengamatan pada saat musim hujan, genangan yang terjadi di ruas jalan disebabkan aliran air dipermukaan jalan terhambat masuk kedalaam badan drainase yang ada. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perlu adanya penelitian tentang desain street inlet yang cocok untuk ruas jalan tersebut.

Street inlet adalah bukaan lubang di sisi-sisi jalan yang berfungsi untuk menampung dan menyalurkan limpasan air hujan yang berada di sepanjang jalan menuju ke saluran. Perencanaan inlet harus benar-benar di pertimbangkan sehingga dapat berfungsi dengan baik. *Street inlet* harus di letakan pada tempat yang tidak memberikan gangguan terhadap lalu lintas maupun pejalan kaki, di tempatkan pada daerah yang rendah di mana limpasan air hujan menuju ke arah tersebut, air yang masuk ke dalam inlet harus secepatnya masuk ke dalam saluran.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah tugas akhir saya adalah sebagai berikut:

1. Berapakah besar intensitas hujan yang dihasilkan dari alat simulator hujan?

2. Berapakah besar debit yang masuk ke *street inlet* dari beberapa variasi uji intensitas hujan?
3. Berapakah tinggi genangan air yang menggenang pada ruas jalan yang di pengaruhi oleh kondisi *street inlet*?
4. Berapakah nilai koefisien limpasan yang dihasilkan dari alat uji?

3. Tujuan penelitian

Adapun maksud dan tujuan di lakukanya penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai koefisien limpasan pada besarnya limpasan terhadap nilai intensitas hujan yang di dihasilkan dari simulator hujan.
2. Melakukan pengujian perbandingan nilai debit limpasan terhadap jumlah *inlet street* yang sesuai dengan kondisi lapangan
3. Mengetahui pengaruh *inlet street* terhadap volume atau tinggi genangan pada ruas jalan yang ada.
4. Menentukan nilai koefisien yang sesuai dengan tipe daerah aliran.

5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat di peroleh dari penelitian ini antara lain:

1. Dari hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan masukan dan solusi terhadap fenomena banjir pada ruas jalan yang ada dan mendapatkan desain inlet yang sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan.
2. Dari hasil penelitian yang di lakukan dapat di gunakan sebagai bahan acuan untuk penelitian yang akan datang.

6. Batasan Masalah

Penelitian ini dipengaruhi oleh berbagai macam parameter. Oleh karena itu, agar penelitian ini berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan maka dibuat batasan-batasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian, antara lain:

1. Penelitian ini dilakukan dengan membuat *prototype* yang sesuai seperti kondisi di lapangan.
2. Sumber air hujan merupakan air hujan buatan yang berasal dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Dalam penelitian ini digunakan pemodelan inlet dengan tanpa hambatan

B. KAJIAN PUSTAKA

1. Street inlet

“Desain *Street inlet* Berdasarkan Geometri Jalan Raya (studi kasus jalan ruas Sukarno-Hatta, Malang, Jawa Timur)” oleh Suharyanto (2014) tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui jarak, dimensi, dan jenis *inlet* yang digunakan yang sesuai dengan kondisi lebar jalan dan curah hujan yang ada. Data input yang digunakan ialah data curah hujan, penggunaan lahan, lebar jalan, geometri jalan, dan jenis lapisan atas jalan.

2. Drainase jalan

“Studi Permasalahan Drainase Jalan (Saluran Sampung) Dilokasi Jalan Demang Lebar Daun Sepanjang 3900 m (Lingkaran Sma Negeri 10 S.D Simpang Polda)” oleh Syapawi (2013) melakukan penelitian tentang Studi Permasalahan Drainase Jalan (Saluran Sampung).

Maksud dari studi ini adalah memberikan gambaran permasalahan drainase yang pada akhirnya diperoleh suatu solusi perbaikan, dari hasil studi dapat dimanfaatkan oleh Pemerintah khususnya Pemerintah Kota Palembang, dalam rangka perbaikan jalan drainase. Hasil pengamatan dan hasil studi bahwa hampir semua drainase yang sudah tersumbat akibat sampah dan sedimen. Drainase dibawah trotoar yang tidak memiliki *inlet* sehingga air menggenang pada badan jalan.

3. Intensitas hujan

Menurut khakimurrahman (2016), Untuk menentukan besarnya intensitas hujan perlu dilakukan simulasi hujan, untuk menunjang didapatnya data-data yang diperlukan. Hujan yang disimulasikan bertujuan untuk mempelajari parameter hidrologi seperti intensitas hujan, infiltrasi dan runoff di bawah pemakaian hujan yang terkontrol. Pada Tugas Akhir ini dilakukan 16 kali pengujian dengan variasi jarak nozzle terhadap cawan, jumlah nozzle (1, 3, dan 5 buah), perbedaan tekanan (10 Psi, 15 Psi dan 20 Psi).

C. LANDASAN TEORI

1. Hidrologi

Menurut (Triatmodjo, 2008:1). Hidrologi adalah ilmu yang berkaitan dengan air di bumi, baik mengenai terjadinya, peredaran dan penyebarannya, sifat-sifatnya dan hubungan dengan lingkungannya terutama dengan mahluk hidup. Penerapan ilmu hidrologi dapat dijumpai dalam beberapa kegiatan

seperti perencanaan dan operasi bangunan air, penyediaan air untuk berbagai keperluan (air bersih, irigasi, perikanan, peternakan), pembangkit listrik tenaga air, pengendalian banjir, pengendalian erosi dan sedimentasi, transportasi air, drainasi, pengendalian polusi air limbah, dan sebagainya.

Daur atau siklus hidrologi adalah gerakan air laut ke udara, kemudian jatuh ke permukaan tanah, dan akhirnya mengalir kembali (Soemarto, 1995).

2. Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah jumlah curah hujan dalam suatu satuan waktu, yang biasanya dinyatakan dalam mm/jam, mm/hari, mm/minggu, mm/bulan, mm/tahun, dan sebagainya, yang berturut-turut sering disebut hujan jam-jaman, harian, mingguan, bulanan, tahunan, dan sebagainya (Triatmojo, 2008:20).

Tabel 3.1. Klasifikasi intensitas hujan

Keadaan Hujan	Intensitas Hujan (mm)	
	1 Jam	24 Jam
Hujan sangat ringan	<1	<5
Hujan ringan	1-5	5-20
Hujan normal	5-10	20-50
Hujan lebat	10-20	50-100
Hujan sangat lebat	>20	>100

Sumber: Triatmodjo, 2008.

Curah hujan jangka pendek dinyatakan dalam intensitas per jam yang disebut intensitas curah hujan (mm/jam). dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{d}{t} \dots\dots\dots (3.1)$$

Dengan:

I= intensitas hujan (mm/jam)

d= tinggi hujan (mm)

t = waktu (jam)

3. Debit Limpasan

Debit limpasan adalah volume air hujan per satuan waktu yang tidak mengalami infiltrasi sehingga harus di alirkan melalui saluran drainase. Menurut Sosrodarsono (1978) mengemukakan bahwa Limpasan permukaan terjadi ketika jumlah curah hujan melampaui laju infiltrasi, setelah laju infiltrasi terpenuhi, air mulai mengisi cekungan atau depresi pada permukaan tanah.

4. Koefisien Limpasan

Koefisien pengaliran adalah koefisien yang besarnya tergantung pada kondisi permukaan tanah, kemiringan medan, jenis tanah, dan lamanya hujan di daerah pengaliran. Besarnya angka koefisien pengaliran pada suatu daerah dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 3.2 Koefisien Aliran

Tipe daerah aliran	C
Jalan beraspal	0,70-0,95
Daerah perkotaan	0,70-0,95
Bahu jalan	
-tanah berbutir halus	0,40-0,70
-tanah berbutir kasar	0,10-0,20
-batuan masif keras	0,70-0,85
-batuan masif lunak	0,60-0,75

Sumber : Triatmodjo, 2008

Dalam perencanaan bangunan air pada suatu daerah pengaliran sungai sering di jumpai dalam perkiraan puncak banjir di hitung dengan metode yang

seederhan dan praktis. Namun demikian, metode perhitungan ini dalam tehnik penyajiannya memasukan faktor curah hujan, keadaan fisik dan sifat hidrolika daerah aaliran sehingga di kenal sebagai metode raSional (subarkah,1980).

5. Klasifikasi jalan raya

Klasifikasi jalan raya menunjukkan standar operasi yang dibutuhkan dan merupakan suatu bantuan yang berguna bagi perencana. Dalam buku Silvia Sukirman 1999 menurut fungsinya, jalan raya dapat di bagi menjadi tiga bagian yaitu :

1. Jalan Arteri

Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani (angkutan) terutama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata – rata tinggi, dan jumlah jalan masuk (akses) dibatasi.

2. Jalan Kolektor

Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri – ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata – rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

3. Jalan Lokal

Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata – rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

6. Street inlet

Street inlet adalah bangunan pelengkap pada sistem drainase yang merupakan lubang atau bukaan pada sisi – sisi jalan yang berfungsi untuk menampung dan menyalurkan limpasan air hujan yang

berada di sepanjang ruas jalan menuju ke dalam saluran drainase. Sesuai dengan kondisi dan penempatan saluran serta fungsi jalan yang ada, maka pada jenis saluran terbuka tidak diperlukan *street inlet*, karena saluran yang ada merupakan bukaan bebas. Perlengkapan *street inlet* mempunyai ketentuan sebagai berikut :

1. Ditempatkan pada daerah yang rendah dimana limpasan air hujan menuju ke arah tersebut.
2. Diletakkan pada tempat yang tidak memberikan gangguan lalu lintas dan pejalan kaki.
3. Air yang masuk ke *street inlet* harus dapat masuk menuju saluran drainase dengan cepat.
4. Jumlah *street inlet* harus cukup agar dapat menangkap limpasan air hujan pada jalan yang bersangkutan.

7. Saluran drainase

Menurut Suripin (2004; 7) drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal.

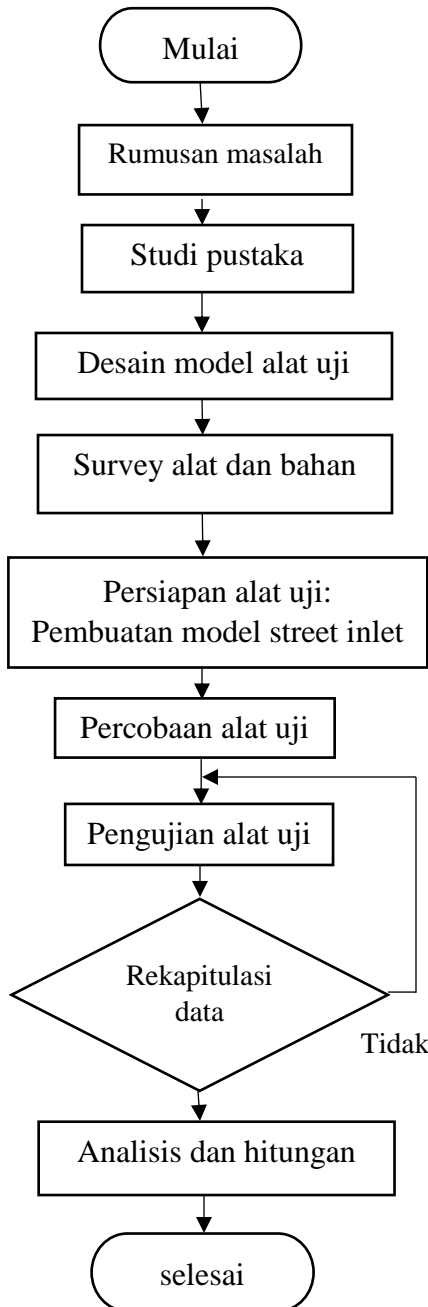
Dengan pengertian lain adalah suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu tempat, sehingga fungsi dari suatu tempat tersebut tidak terganggu.

D. METODOLOGI PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Keairan dan Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Kasihan, Bantul.

2. Tahap penelitian



Gambar 4.1. Bagan alir penelitian, lanjutan

E. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

1. Intensitas Hujan

Rumus yang digunakan untuk menghitung intensitas hujan sebagai berikut:

$$I = \frac{d}{t}$$

Dengan:

I= Intensitas hujan (mm/menit)

d= Tinggi Hujan (mm)

t= Waktu (menit)

Penelitian intensitas hujan dengan menggunakan 5 *nozzle* sebagai hujan alternatif 1 dan 3 *nozzle* sebagai hujan alternatif 2. Penelitian ini dilakukan 3 kali pengujian, dalam interval waktu 3 menit dalam total waktu 30 menit. hasil pengujian tersebut sebagai berikut :

• Hujan Alternatif 1

Hasil pengujian pertama intensitas hujan disajikan pada Tabel 5.1

Tabel 5.1 Hasil intensitas hujan alternatif 1.

No	Intensitas Hujan (mm/menit)		Intensitas Hujan	Intensitas Hujan
Pengujian	Cawan 1	Cawan 2	Rata-rata (mm/menit)	Rata-rata (mm/jam)
1	1,70	1,83	1,76	35,30
2	1,74	2,01	1,88	37,54
3	1,74	2,01	1,88	37,54
4	1,86	1,91	1,88	37,68
5	2,11	1,74	1,93	38,53
6	1,83	1,75	1,79	35,87
7	1,93	1,81	1,87	37,39
8	1,90	1,74	1,82	36,44
9	1,99	1,78	1,89	37,71
10	2,02	1,75	1,88	37,64
Rata-rata	1,88	1,83	1,86	37,16

• **Hujan Alternatif 2**

Tabel 5.2 Hasil intensitas hujan alternatif 2 .

No	Intensitas Hujan (mm/menit)		Intensitas Hujan	
	Cawan 1	Cawan 2	Rata-rata (mm/menit)	Rata-rata (mm/jam)
1	1,67	1,56	1,61	32,28
2	1,75	1,63	1,69	33,81
3	1,74	1,66	1,70	33,98
4	1,77	1,68	1,72	34,48
5	1,82	1,69	1,76	35,12
6	1,74	1,70	1,72	34,45
7	1,79	1,70	1,75	34,98
8	1,83	1,70	1,76	35,26
9	1,87	1,71	1,79	35,87
10	1,79	1,68	1,73	34,70
Rata-rata	1,78	1,67	1,72	34,49

Hasil nilai intensitas hujan dari simulator hujan pada semua nomor pengujian, mendapatkan hasil rata-rata yaitu hujan alternatif 1 = 37,16 mm/jam, dan jumlah hujan alternatif 2 = 34,49 mm/jam.

2. Debit Limpasan

Pada pengujian pertama telah dipasang lubang inlet dengan jumlah 1 lubang, kemudian setelah itu dipasang 2 lubang, dan selanjutnya dipasang dengan menggunakan 3 lubang. Dimana pada masing – masing pengujian tersebut dihitung dalam interval waktu 3 menit selama kurun waktu 30 menit. Rumus yang digunakan untuk menghitung debit limpasan sebagai berikut:

$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots\dots (5.6)$$

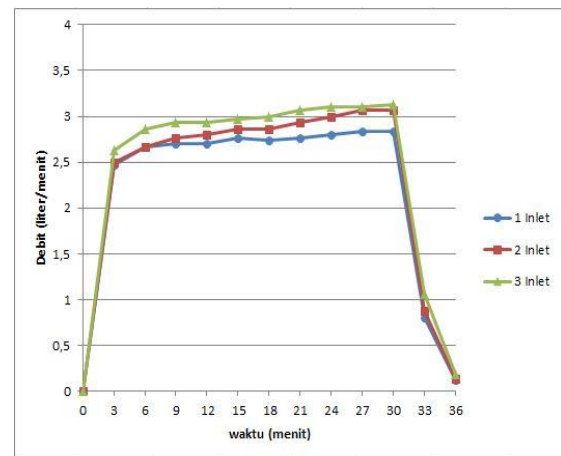
- Dengan: Q= Debit Limpasan (liter/menit)
- V= Volume Limpasan (liter)
- t= Waktu (menit)

Hasil hubungan antara waktu dengan debit limpasan pada 1 lubang inlet, 2 lubang inlet dan 3 lubang inlet dengan bentuk persegi panjang adalah sebagai berikut:

• **Hujan Alternatif 1**

Tabel 5.3 Hasil analisis nilai debit limpasan hujan alternatif 1.

Waktu (menit)	Debit Limpasan (liter/menit)		
	1 Inlet	2 Inlet	3 Inlet
0	0	0	0
3	2,47	2,50	2,63
6	2,67	2,67	2,87
9	2,70	2,77	2,93
12	2,70	2,80	2,93
15	2,77	2,87	2,97
18	2,73	2,87	3,00
21	2,77	2,93	3,07
24	2,80	3,00	3,10
27	2,83	3,07	3,10
30	2,83	3,07	3,13
33	0,81	0,87	1,07
36	0,13	0,14	0,19

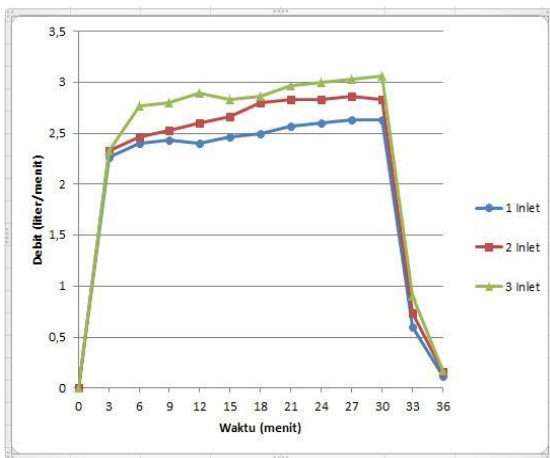


Gambar 5.1 Grafik debit limpasan hujan alternatif 1

• **Hujan Alternatif 2**

Tabel 5.4 Hasil analisis nilai debit limpasan hujan alternatif 2

Waktu (menit)	Debit Limpasan (liter/menit)		
	1 Inlet	2 Inlet	3 Inlet
0	0	0	0
3	2,27	2,33	2,33
6	2,40	2,47	2,77
9	2,43	2,53	2,80
12	2,40	2,60	2,90
15	2,47	2,67	2,83
18	2,50	2,80	2,87
21	2,57	2,83	2,97
24	2,60	2,83	3,00
27	2,63	2,87	3,03
30	2,63	2,83	3,07
33	0,60	0,73	0,90
36	0,12	0,16	0,17



Gambar 5.2 Grafik debit limpasan pada 5 nozzle

Dari data Gambar 5.1 dan Gambar 5.2 yang di dapat hasil pada saat hujan alternatif 1 debit tertinggi 3,13 liter/menit dan hujan alternatif 2 debit limpasan tertinggi 3,07 liter/menit. Pada saat pengujian terlihat dari grafik hidrograf laju debit limpasan tidak konstan, hal ini di sebabkan volume hujan yang di aliri dari nozzle pada alat simulator hujan saat pengujian sering berubah – ubah dan mengakibatkan hujan tidak merata .

3. Volume Genangan

Pada pengujian pertama telah dipasang *street inlet* dengan jumlah 1 lubang, kemudian setelah itu dipasang 2 lubang,

dan selanjutnya dipasang dengan menggunakan 3 lubang. Dimana pada masing – masing pengujian tersebut dihitung dalam waktu 3 menit dalam kurun waktu 30 menit. Rumus yang digunakan untuk menghitung volume genangan sebagai berikut:

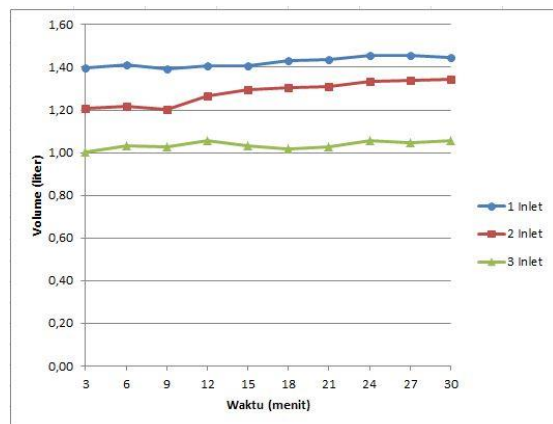
$$\text{Volume Genangan} = \text{Luas Genangan} \times \text{Lebar Jalan} \dots\dots\dots (5.7)$$

Dari hasil penelitian didapat volume genangan pada saat 5 nozzle dan 3 nozzle sebagai berikut:

• Hujan Alternatif 1

Tabel 5.5 Perhitungan volume genangan hujan alternatif 1

Waktu (menit)	Volume Genangan (liter)		
	1 Inlet	2 Inlet	3 Inlet
3	1,40	1,21	1,00
6	1,41	1,22	1,03
9	1,39	1,20	1,03
12	1,41	1,27	1,06
15	1,41	1,30	1,03
18	1,43	1,31	1,02
21	1,44	1,31	1,03
24	1,46	1,34	1,06
27	1,45	1,34	1,05
30	1,45	1,34	1,06

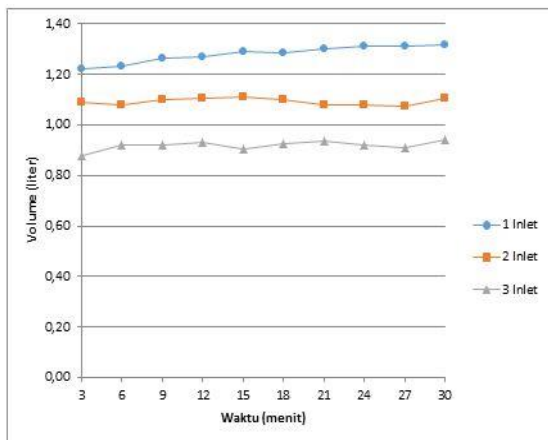


Gambar 5.3 Grafik volume genangan hujan alternatif 1

• **Hujan Alternatif 2**

Tabel 5.6 Perhitungan volume genangan hujan alternatif 2

Waktu (menit)	Volume Genangan (liter)		
	1 Inlet	2 Inlet	3 Inlet
3	1,22	1,09	0,88
6	1,24	1,08	0,92
9	1,26	1,10	0,92
12	1,27	1,10	0,93
15	1,29	1,11	0,91
18	1,29	1,10	0,92
21	1,30	1,08	0,93
24	1,31	1,08	0,92
27	1,31	1,07	0,91
30	1,32	1,11	0,94



Gambar 5.4 Grafik volume genangan hujan alternatif 2

Pada Gambar 5.3 dan Gambar 5.4 menunjukkan bahwa volume genangan tertinggi pada hujan yang di hasilkan dari alat simulator hujan terjadi pada jumlah 1 lubang inlet dengan hujan alternatif 1 pada menit ke-24 yaitu 1,46 liter dan pada hujan alternatif 2 pada menit ke 30 yaitu 1,32 liter. Dapat diamati bahwa grafik volume genangan pada kondisi hujan hujan alternatif 1 dan hujan alternatif 2 yang di hasilkan dari alat simulator hujan dengan 1 lubang inlet, 2 lubang inlet, 3 lubang inlet menunjukkan

perbedaan. Dimana volume genangan dengan jumlah lubang 1 lubang inlet > 2 lubang inlet > 3 lubang inlet.

Dari data pengujian yang didapat bisa diamati bahwa jumlah lubang inlet mempengaruhi jumlah debit limpasan dan volume genangan. Dari hasil penelitian didapat hubungan antara volume genangan terhadap debit untuk setiap lubang inlet dengan hujan alternatif 1 dan hujan alternatif 2 sebagai berikut:

• **Hujan Alternatif 1**

Tabel 5.7 Hubungan volume genangan dan debit limpasan hujan alternatif 1

No	1 Lubang Inlet		2 Lubang Inlet		3 Lubang Inlet	
	Vol.Genangan (liter)	Q. Limpasan (ltr/mnt)	Vol.Genangan (liter)	Q. Limpasan (ltr/mnt)	Vol.Genangan (liter)	Q. Limpasan (ltr/mnt)
Pengujian 1	1,40	2,47	1,21	2,50	1,00	2,63
2	1,41	2,67	1,22	2,67	1,03	2,87
3	1,39	2,70	1,20	2,77	1,03	2,93
4	1,41	2,70	1,27	2,80	1,06	2,93
5	1,41	2,77	1,30	2,87	1,03	2,97
6	1,43	2,73	1,31	2,87	1,02	3,00
7	1,44	2,77	1,31	2,93	1,03	3,07
8	1,46	2,80	1,34	3,00	1,06	3,10
9	1,45	2,83	1,34	3,07	1,05	3,10
10	1,45	2,83	1,34	3,07	1,06	3,13

• **Hujan Alternatif 2**

Tabel 5.8 Hubungan volume genangan dan debit limpasan hujan alternatif 2

No	1 Lubang Inlet		2 Lubang Inlet		3 Lubang Inlet	
	Vol.Genangan	Q. Limpasan	Vol.Genangan	Q. Limpasan	Vol.Genangan	Q. Limpasan
Pengujian	(liter)	(lir/mt)	(liter)	(lir/mt)	(liter)	(lir/mt)
1	1,22	2,27	1,09	2,33	0,88	2,33
2	1,24	2,40	1,08	2,47	0,92	2,77
3	1,26	2,43	1,10	2,53	0,92	2,80
4	1,27	2,40	1,10	2,60	0,93	2,90
5	1,29	2,47	1,11	2,67	0,91	2,83
6	1,29	2,50	1,10	2,80	0,92	2,87
7	1,30	2,57	1,08	2,83	0,93	2,97
8	1,31	2,60	1,08	2,83	0,92	3,00
9	1,31	2,63	1,07	2,87	0,91	3,03
10	1,32	2,63	1,11	2,83	0,94	3,07

Dari Tabel 5.7 dan Gambar 5.8 dapat kita ketahui bahwa semakin banyak jumlah lubang inlet yang di pasang maka debit limpasan semakin banyak, peristiwa tersebut sangat berbanding terbalik apabila kita hubungkan dengan volume genangan dengan kata lain semakin banyak jumlah inlet yang di pasang justru akan mengurangi volume genangan.

Dikarenakan semakin banyak jumlah inlet yang di pasang maka akan mempermudah air untuk masuk ke lubang inlet.

4. Koefisien Limpasan

Dalam menentukan nilai koefisien limpasan dapat di hitung menggunakan metode rasional didasarkan pada persamaan sebagai berikut:

$$Q=0,278.C.I.A \dots\dots\dots(5.8)$$

Dengan:

- Q : Debit puncak
- I : Intensitas hujan
- A :Luas daerah tangkapan
- C :Koefisien aliran

Pada pengujian ini kita menganalisis koefisien limpasan berikut contoh perhitungannya:

$$Q = C.I.A$$

$$C = Q/(I.A)$$

$$= 2,47/(1,76*2) = 0,70$$

Tabel 5.10 Koefisien Limpasan Pada Pengujian 1 Lubang Inlet

No	Debit Limpasan	Intensitas Hujan	Koefisien Limpasan
Pengujian	(liter/menit)	(mm/menit)	
1	2,47	1,76	0,70
2	2,67	1,88	0,71
3	2,70	1,88	0,72
4	2,70	1,88	0,72
5	2,77	1,93	0,72
6	2,73	1,79	0,76
7	2,77	1,87	0,74
8	2,80	1,82	0,77
9	2,83	1,89	0,75
10	2,83	1,88	0,75
		Rata-rata	0,73

Pada Tabel 5.10. dapat kita ketahui bahwa nilai koefisien limpasan rata rata yang di dihasilkan dari pengujian hujan deras menggunakan 1 lubang inlet adalah 0,73 dan menunjukkan bahwa nilai koefisien limpasan sesuai dengan ketentuan yang ada pada tabel koefisien pengaliran.

F. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada hasil pengujian yang dilaksanakan, intensitas pada setiap cawan mengalami perbedaan. Hasil rata-rata intensitas pada cawan 1 lebih besar dibandingkan dengan intensitas pada cawan 2. Pengujian yang menggunakan hujan alternatif 1 lebih besar intensitas nya dibandingkan dengan hujan alternatif 2.
2. Hubungan antara waktu dengan debit limpasan pada hujan deras

menunjukkan bahwa debit limpasan pada 1 lubang inlet ,2 lubang inlet dan 3 lubang inlet tidak konstan. Dari hasil pada saat hujan alternatif 1 debit tertinggi 3,13 liter/menit dan hujan alternatif 2 debit limpasan tertinggi 3,07 liter/menit.

3. Pada hasil pengujian volume genangan menunjukkan bahwa volume genangan tertinggi pada hujan deras terjadi pada jumlah 1 lubang inlet pada menit ke-24 yaitu 1,46 liter. Jadi hasil pengujian dengan 1 lubang inlet ,2 lubang inlet ,3 lubang inlet menunjukkan adanya perbedaan. Dimana volume genangan dengan jumlah lubang inlet 1 terjadi genangan lebih tinggi dari 2 lubang inlet. Sedangkan 3 lubang inlet terjadi genangan lebih rendah dari 1 lubang inlet dan 2 lubang inlet.
4. Hubungan antara debit limpasan terhadap intensitas hujan dan luas daerah tangkapan, bisa di amati bahwa nilai koefisien limpasan rata rata yang di hasilkan dari pengujian hujan deras pada saat pengujian 1 lubang inlet adalah 0,73 untuk hujan alternatif 1 dan 0,72 untuk hujan alternatif 2. Hal ini menunjukkan bahwa nilai koefisien limpasan sudah sesuai dengan ketetapan koefisien pengaliran.

G. DAFTAR PUSTAKA

Asdak, Chay. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Khakimurrahman, Rijal. 2016. *Pemodelan hujan skala laboratorium menggunakan alat simulator hujan untuk menentukan intensitas hujan*. Jurusan teknik sipil, universitas muhammadiyah yogyakarta.
- Nicklow, J.W. and Hellman, A.P, 2004. *Optimal design of storm water inlet for hydroinformatics*. vol.6, No.4, PP:240-257
- Soemarto. C.D. 1995. *Hidrologi Teknik*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sosrodarsono, Suyono. 1978. *Hidrologi untuk pengairan*. Pradnya paramita. Jakarta.
- Subarkah, Imam. 1980. *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Idea Dharma. Bandung.
- Suharyanto, A. 2006, *desain street inlet berdasarkan geometri jalan*. Jurusan teknik sipil, fakultas teknik. Universitas brawijay, Malang.
- Sukirman, silvia. 1999. *Perkerasan lentur jalan raya*. Nova, Bandung.
- Suripin. 2004. *Drainasi perkotaan yang berkelanjutan*. Andi, yogyakarta.
- Syapawi, A. 2013. *Studi permasalahan drainase jalan (saluran samping) di lokasi jalan demang lebar dan sepanjang 3900 m (lingkaran SMA Negeri 10 simpang polda*
- Triadmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi terapan*. Betta offset, yogyakarta.
- Soemarto, 1987. *Siklus Hidrologi*.