

Analisa Debit Limpasan Dengan Variasi Intensitas Curah Hujan Terhadap Penutupan Lahan Dengan Paving Block (Uji Rainfall Simulator)

**Muh. Sudwikatmono¹, Andi Fitriani Tantu², Ratna Musa³, Muhammad Haris⁴,
Mas'ud SAR⁵**

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231

Email: ¹dwikymo@gmail.com; ²afitriantantu@gmail.com; ³ratmus_tsipil@ymail.com;

⁴muhharis.umar@umi.ac.id; ⁵masud.sar@umi.ac.id

ABSTRAK

Banyaknya infrastruktur yang digunakan mengakibatkan lahan hijau untuk resapan air hujan berkurang, sehingga hujan yang jatuh ke permukaan tanah tidak terserap secara maksimal. Limpasan aliran permukaan yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan jumlah air yang terserap, menyebabkan genangan air dan banjir. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka perlu upaya mengurangi penggunaan tutupan lahan yang tepat. Salah satu jenis tutupan yang termasuk tipe perkerasan adalah paving block yang merupakan perkerasan lolos air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai koefisien C limpasan menggunakan rainfall simulator. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan melakukan pengukuran di laboratorium yaitu dengan menggunakan alat Rainfall Simulator untuk mengetahui debit limpasan permukaan dengan memvariasikan intensitas hujan. Percobaan dilakukan sebanyak 3 kali. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa hubungan antara debit limpasan dengan variasi intensitas hujan adalah berbanding lurus, debit limpasan akan meningkat jika tingkat intensitas curah hujan meningkat. Nilai koefisien pengaliran pada paving dengan kemiringan lahan sebesar 2% untuk keadaan hujan normal sebesar 0,62, hujan lebat 0,53, dan hujan sangat lebat 0,51. Nilai koefisien pengaliran mempengaruhi besar debit limpasan yang terjadi.

Kata Kunci: Debit Limpasan, Intensitas Curah Hujan, Paving Block, Rainfall Simulator

ABSTRACT

The large amount of infrastructure used has reduced green land for rainwater infiltration, so that the rain that falls on the ground is not fully absorbed. Runoff from runoff generated is greater than the amount of water absorbed, causing waterlogging and flooding. To overcome this problem, it is necessary to reduce the use of appropriate land cover. One type of cover that is included in the pavement type is paving block, which is water escaping pavement. This study aims to determine the C coefficient of runoff using a rainfall simulator. This research is an experimental study by taking measurements in the laboratory, namely by using the Rainfall Simulator tool to determine the surface runoff discharge by varying the intensity of the rain. Experiments were carried out 3 times. Based on the research results, it is known that the relationship between runoff discharge and variations in rain intensity is directly proportional, the runoff discharge will increase if the level of rainfall intensity increases. The flow coefficient value on paving with a land slope of 2% for normal rain conditions is 0.62, heavy rain is 0.53, and very heavy rain is 0.51. The flow coefficient value affects the amount of runoff that occurs.

Keywords: Discharge runoff, Rainfall intensity, Paving Block, Rainfall simulator

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk di kota memicu bertambahnya kebutuhan infrastruktur perkotaan. Banyaknya infrastruktur yang digunakan mengakibatkan lahan hijau untuk resapan air hujan berkurang, sehingga hujan yang jatuh ke permukaan tanah tidak terserap secara maksimal. Limpasan aliran permukaan yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan jumlah air yang terserap, menyebabkan genangan air dan banjir. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka perlu upaya mengurangi penggunaan tutupan lahan yang tepat.

Tutupan lahan yang digunakan berpengaruh terhadap banyaknya limpasan aliran permukaan dan air yang tertahan pada permukaan. Salah satu jenis tutupan yang termasuk tipe perkerasan adalah paving block yang merupakan perkerasan lolos air. Menerapkan penggunaan perkerasan lolos air yang diharapkan dapat mengurangi jumlah limpasan aliran di permukaan sehingga banjir dapat diminimalisir

Namun, perlu diketahui bahwa intensitas curah hujan juga cukup berpengaruh pada besarnya limpasan permukaan. Pengaruh koefisien aliran permukaan berpengaruh terhadap lamanya waktu limpasan yang terjadi. Semakin tinggi koefisien aliran suatu permukaan, semakin cepat terjadinya limpasan dan begitu pun sebaliknya. Untuk mengetahui apakah tutupan lahan dengan paving block dapat mengurangi jumlah limpasan di permukaan dengan memperhatikan intensitas curah hujan, maka akan dicoba untuk menganalisa debit limpasan dengan variasi intensitas curah hujan terhadap penutupan lahan paving block menggunakan model uji *rainfall simulator*.

1.2 Rumusan Masalah

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dimaksud untuk mengetahui nilai koefisien C limpasan menggunakan *rainfall simulator*, adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Untuk mengetahui debit limpasan yang terjadi pada penutupan lahan paving block dengan varian intensitas curah hujan.
- 2) Untuk mengetahui koefisien C pada penutupan lahan paving block dengan melihat tabel yang disarankan
- 3) Untuk mengetahui besar limpasan berdasarkan mutu paving yang digunakan.

2. Metode Penelitian

2.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hidrolika Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muslim Indonesia.

2.2 Sumber Data

Pada penelitian ini menggunakan dua sumber data:

- a. Data primer yakni data yang diperoleh langsung dari pengamatan di Laboratorium.
- b. Data sekunder data yang diperoleh dari literature yang berkaitan dengan koefisien kekasaran.

2.3 Alat

Secara umum, alat dan bahan yang digunakan dalam menunjang penelitian ini terdiri dari:

- 1) Rainfall Simulator
- 2) Cawan besi
- 3) Bak penampung air dan bak sirkulasi
- 4) Mistar taraf untuk mengukur ketinggian muka air.
- 5) Stopwatch untuk mengukur waktu yang digunakan pada debit aliran.
- 6) Kamera digital digunakan untuk merekam tahapan dalam proses penelitian.
- 7) Stop kran (pengatur debit air).



Gambar 1. *Rainfall simulator*

2.4 Variabel yang Diteliti

Dalam penelitian ini digunakan dua jenis variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat, yaitu:

1) Variabel Bebas (*independen*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab terjadinya perubahan atau timbulnya variabel terikat (*dependen*). Dinamakan sebagai variabel bebas karena bebas dalam mempengaruhi variabel lain. Dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan, yaitu Intensitas Curah Hujan

2) Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang di pengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikat digunakan:

- a) Mutu Paving block yang sama
- b) Kemiringan

2.5 Prosedur Penelitian

Urutan pelaksanaan penelitian di bagi menjadi bebrapa tahap dan prosedur sebagai berikut.

1) Pengukuran Intensitas Hujan Buatan

Pengukuran ini menggunakan cara trial, yaitu dengan mengubah besarnya debit, kecepatan putaran,

- a. Hubungan debit limpasan dengan variasi intensitas hujan

dan *nozzle* yang dipakai. Hal ini akan diikuti dengan besarnya tekanan (bar) yang terdapat pada alat tersebut. Butir-butiran hujan yang masuk ke dalam alat *container* yang sudah diketahui luasnya (A) sehingga diketahui volume (V) dan waktunya (t).

2) Pengukuran limpasan yang terjadi pada kondisi paving block

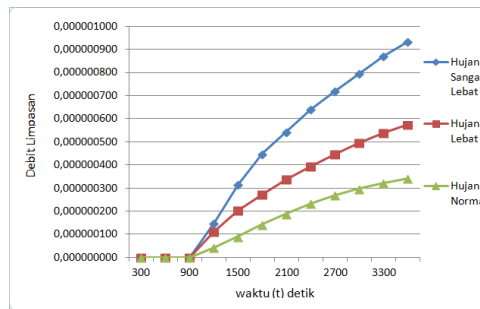
Untuk mengukur limpasan yang terjadi, memasukkan sampel pasir dan paving block kedalam kotak sampel yang berukuran 50 x 50 x 15 cm dengan ketebalan yang telah ditentukan, lalu diletakkan tepat dibawah disc rainfall simulator. Serta mengatur kemiringan dan variasi intensitas curah hujan, limpasan paving yang terjadi ditampung pada wadah, untuk mengetahui besar debit yang telah melimpas di permukaan paving dimasukkan ke dalam gelas ukur.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

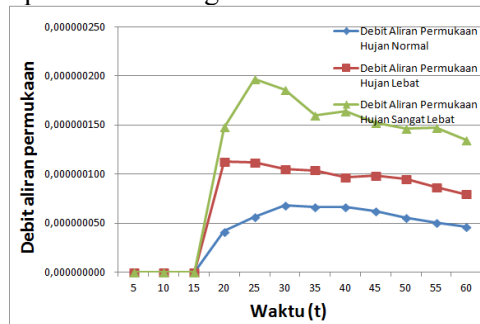
Hasil yang diperoleh dari intensitas curah hujan dengan debit aliran dapat dilihat dari gambar grafik sebagai berikut:

Analisa Debit Limpasan Dengan Variasi Intensitas Curah Hujan Terhadap Penutupan Lahan Dengan Paving Block (Uji Rainfall Simulator)



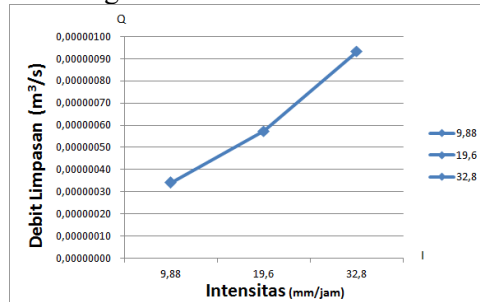
Gambar 2. Grafik hubungan Q dan T

b. Hubungan debit aliran permukaan dengan waktu



Gambar 3. Grafik hubungan V dan T

c. Hubungan debit limpasan dengan intensitas



Gambar 4. Grafik hubungan Q dan I

3.2 Pembahasan

Pada variasi intensitas curah hujan menunjukkan semakin tinggi intensitas curah hujan, semakin tinggi pula debit limpasan yang terjadi.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium dan hasil perhitungan dan analisis pada pembahasan sebelumnya di dapatkan kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Berdasarkan analisis hubungan paving block dengan intensitas hujan terhadap limpasan memiliki koefisien pengaliran sehingga nilai koefisien

pengaliran pada paving dengan kemiringan lahan sebesar 2% untuk keadaan hujan normal sebesar 0,62, hujan lebat 0,53, dan hujan sangat lebat 0,51. Nilai koefisien pengaliran mempengaruhi besar debit limpasan yang terjadi.

- 2) Pengaruh antara debit limpasan dengan variasi intensitas curah hujan berbanding lurus, karena semakin besar intensitas curah hujan yang digunakan maka debit limpasan yang terjadi akan meningkat. Dalam pengujian ini debit limpasan puncak maksimum terjadi pada intensitas hujan yang sangat lebat (I) 32,820 mm/jam yaitu sebesar 0,000000932

m³/s. Sedangkan debit limpasan puncak minimum terjadi pada intensitas hujan normal (I) 9,879 mm/jam yaitu sebesar 0,000000341 m³/s.

- 3) Dengan menggunakan sampel paving block yang uji kuat tekan rata-ratanya 79,17 Kg/cm², maka debit limpasannya berdasarkan keadaan hujan normal yaitu 0,000000341 dengan koefisien aliran 0,62, dan pada keadaan hujan lebat yaitu 0,000000573 dengan koefisien aliran 0,53, lalu pada keadaan hujan sangat lebat yaitu 0,000000932 dengan koefisien aliran 0,51

4.2 Saran

Disadari bahwa penelitian ini jauh dari kesempurnaan, sehingga peneliti masih perlu dikaji untuk beberapa kondisi Untuk mencapai tujuan dalam penelitian ini maka perlu pengujian selanjutnya sebaiknya percobaan di lakukan dengan memperbanyak variasi sampel paving block dengan mutu yang berbeda, kemiringan dan intensitas curah hujan untuk memperkuat hasil percobaan yang di peroleh dan juga memperbesar ukuran dari model uji agar hujan yang turun dapat tertampung kedalam model uji.

Daftar Pustaka

- Bambang Triatmodjo, 2008, Hidrologi Terapan, Beta Offset, Yogyakarta
- Suripin, 2004. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Yogyakarta: Andi.
- Fadel, Andi Muh dan Elen Sumirad. 2018. "Analisa Debit Limpasan Dengan Variasi Intensitas Curah Hujan Pada Tanah Lempung (Uji Rainfall Simulator)". Makassar. Universitas Muslim Indonesia.
- Khairunnisa, dkk. 2017. Pengaruh Variasi Kemiringan dan Penutupan Lahan (Land Cover) Terhadap Debit Aliran Permukaan Menggunakan Rainfall Simulator. Sumatera Selatan. Universitas Sriwijaya.
- Suyono Sosrodarsono. 1976. Hidrologi Untuk Pengairan. Jakarta. PT. Pradya Paramita.
- Saputro, 2018. Pengaruh Jenis Permukaan Terhadap Besarnya Limpasan Air. Universitas Tidar.
- Prabowo , dkk. 2017. Analisis Debit Limpasan Permukaan Dengan Menggunakan Alat Rainfall Simulator Pada Tanah Dengan Variasi Kepadatan. Malang. Universitas Brawijaya.