

NASKAH SEMINAR

PEMODELAN HUJAN SKALA LABORATORIUM MENGGUNAKAN ALAT SIMULATOR HUJAN UNTUK MENENTUKAN ENERGI KINETIK HUJAN

M. Haqqul Maulana¹
Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D.², Burhan Barid, S.T., M.T.³

ABSTRAK

Energi kinetik hujan merupakan faktor utama dalam erosi akibat air hujan, karena dapat menyebabkan hancurnya agregat permukaan tanah sehingga mempermudah pengangkutan apabila terjadi aliran permukaan. Besarnya potensi suatu erosi dapat diukur dengan cara menghitung besarnya energi kinetik hujan.

Percikan erosi adalah erosi hasil dari percikan/benturan air hujan secara langsung pada partikel tanah dalam keadaan basah. Oleh sebab itu intensitas curah hujan juga perlu diketahui agar bisa memperkirakan terjadinya erosi. Pada penelitian ini lebih menekankan pada nilai energi kinetik dan percik erosi hujan. Untuk menentukan besarnya energi kinetik hujan dan percik erosi dalam penelitian ini perlu dilakukan simulasi hujan, untuk menunjang didapatnya data-data yang diperlukan. Simulasi hujan adalah menerapkan hujan tiruan yang diinginkan untuk penelitian antara lain : penelitian erosi, infiltrasi, intersepsi, simulator hujan dapat mengendalikan hujan seperti yang diinginkan Thomas et (Dalam Randy, 2015). Pada penelitian ini dilakukan 12 kali pengujian dengan variasi jarak *nozzle* terhadap cups, jumlah *nozzle* (1, 3, dan 5 buah), perbedaan tekanan (10 Psi, 15 Psi dan 20 Psi).

Dari hasil pengujian didapat nilai energi kinetik terendah 29,42 Joule dan energi kinetik tertinggi 32,56 Joule, sedangkan nilai percik erosi pasir terendah 11,96 gr dan nilai percik erosi pasir tertinggi 16,46 gr didapat juga nilai percik tanah terendah 40,41 gr dan nilai erosi percik tertinggi 48,78 gr. Berdasarkan hasil uji t – test pada sampel percik erosi pasir 5 *nozzle* pada elevasi 0 meter dan 1,25 meter didapat t – hitung < t – tabel dapat disimpulkan bahwa hasil dari pengujian kedua sampel tidak ada perbedaan yang signifikan, sehingga data dapat digunakan. Uji t – test juga dilakukan pada sampel energi kinetik hujan dengan perbedaan elevasi dan *nozzle*, didapat hasil t – hitung < t – tabel dapat disimpulkan bahwa hasil dari pengujian ketiga sampel tidak ada perbedaan yang signifikan, sehingga data dapat digunakan.

Kata kunci : Energi kinetik, percik erosi, *nozzle*, simulator hujan

¹ 20120110065 Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

² Dosen Pembimbing 1

³ Dosen Pembimbing 2

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hujan adalah jatuhnya air yang berupa partikel-partikel dengan diameter 0,5 mm atau lebih. Jika jatuhnya sampai ke tanah maka disebut hujan, akan tetapi apabila jatuhnya tidak mencapai tanah karena menguap lagi maka jatuhnya tersebut disebut virga. Hujan merupakan salah satu bentuk presipitasi uap air yang berasal dari awan yang terdapat di atmosfer. Bentuk presipitasi lainnya adalah salju dan es. Satuan curah hujan selalu dinyatakan dalam satuan milimeter atau inchi namun untuk di Indonesia satuan curah hujan yang digunakan adalah dalam satuan millimeter (mm) (Mijaya, 2014).

Simulasi hujan adalah menerapkan hujan tiruan yang diinginkan untuk penelitian antara lain : penelitian erosi, infiltrasi, intersepsi, simulator hujan dapat mengendalikan hujan seperti yang diinginkan (Thomas et., 1991). Simulator hujan adalah alat yang dapat dipergunakan untuk mempelajari parameter hidrologi seperti infiltrasi dan *runoff* dibawah pemakaian hujan yang terkontrol Fasier, 1991 (Dalam Randy, 2015)

Energi kinetik hujan merupakan faktor utama dalam erosi akibat air hujan, karena dapat menyebabkan hancurnya agregat permukaan tanah sehingga mempermudah pengangkutan apabila terjadi aliran permukaan. Besarnya potensi suatu erosi dapat diukur dengan cara menghitung besarnya energi kinetik hujan. Persamaan dari Wischmier dan Smith 1978 (Dalam Randy, 2015) dapat digunakan untuk menghitung besarnya energi kinetik hujan dan sebagai pembanding digunakan persamaan dari Hudson (1985). Namun untuk menghitung energi kinetik dengan menggunakan kedua persamaan tersebut sangatlah sulit, maka diperlukan alat untuk menciptakan hujan buatan.

B. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam laporan Tugas Akhir ini adalah bagaimana menentukan nilai energy kinetic hujan dan percik erosi hujan dengan menggunakan alat simulator hujan pada pemodelan hujan skala laboratorium.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghitung energi kinetik dengan memasukan nilai intensitas hujan rata - rata menggunakan simulator hujan.
2. Menghitung percik erosi dengan menggunakan simulator hujan.

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran bagaimana kondisi persebaran hujan buatan menggunakan simulator hujan, memberikan informasi tentang kemampuan alat simulator hujan dengan harapan dapat berguna untuk penelitian-penelitian selanjutnya dengan skala laboratorium dan untuk mengetahui pengaruh energi kinetik hujan terhadap erosi lahan.

E. Batasan Penelitian

Hujan yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan besaran intensitas hujan adalah hujan buatan yang dihasilkan oleh simulator hujan yang didisain untuk memenuhi kebutuhan intensitas hujan yang dibutuhkan. Pengaruh ketinggian dan jenis *nozzle*, tekanan air yang diberikan, serta ukuran luas bidang yang terkena hujan juga menjadi faktor pembatas dalam penelitian ini. Hujan yang dihasilkan simulator hujan kurang bisa meniru karakteristik hujan layaknya hujan alami secara sempurna, melainkan hanya mendekati seperti hujan alami. Karakteristik yang dimaksud antara lain pemerataan sebaran hujan, intensitas hujan, butiran hujan, energi kinetik hujan dan percik erosi. Pada penelitian ini dibatasi pada kemampuan alat untuk

menghasilkan energi kinetik dan percik erosi yang dibutuhkan dalam penelitian.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Hujan

Hujan adalah jatuhnya air yang berupa partikel - partikel dengan diameter 0,5 mm atau lebih. Jika jatuhnya samapai ke tanah maka disebut hujan, akan tetapi apabila jatuhnya tidak dapat mncapai tanah karena menguap lagi maka jatuhnya disebut virga. Hujan juga dapat didefinisikan dengan uap yang mengkondensaasi dan jatuh ke tanah dalam proses hidrologi. Hujan merupakan salah satu bentuk presipitasi uap air yang berasal dari awan yang terdapat di atmosfer. Bnetuk presipitasi lainnya adalah salju. Untuk dapt terjadinya hujan diperlukan titik2 kondensasi, amoniak, debu dan asam belerang. Tiktik kondemsasi hujan ini mempunyai sifat dapat mengambil uap air dari udara. Satuan curah hujan selalu dinyatakan dalam satuan millimeter atau inchi namun untuk di Indonesia satuan curah hujan yang digunakan adalah dalam satuan millimeter (mm) (Anonim, 2012).

B. Simulator Hujan

Rainfall simulator adalah alat untuk mempelajari parameter hidrologi seperti infiltrasi dan run off dibawah pemakaian hujan yang terkontrol (Fasier,1997). Curah hujan yang kompleks, dengan interaksi anantara sifat2 (ukuran tetesan, kecepatan tetesan, dll) dan variasi iklim yang begitu besar berdasarkan topografi dan pengaruh laut. Menurut Jaeline Blanquies, Misty Scharff, dan Brent Hallock (2003) dalam jurnal "*The Design And Construction Of A Rainfall Simulator*" baiknya simulasi curah hujan membutuhkan beberapa kriteria: 1. Ukuran tetesan distribusi mirip dengan curah hujan alami (Bubenzer, 1979). 2. Dampak kecepatan tetesan mirip curah hujan alami dari kecepatan akhir (Laws,1941) (Gunn dan Kinzer, 1949). 3. Keseragaman Intensitas curah hujan dan ukuran tetesan distribusi acak (Laws dan Parsons,1943). 4. Aplikasi keseragaman

hujan melalui tes seluruh bidang tanah. 5. Dampak sudut vertical. 6. Dihilkan pola semburan dengan signifikansi durasi dan intensitas (Moore e. al., 1983) (Meyer dan Harmon, 1979).

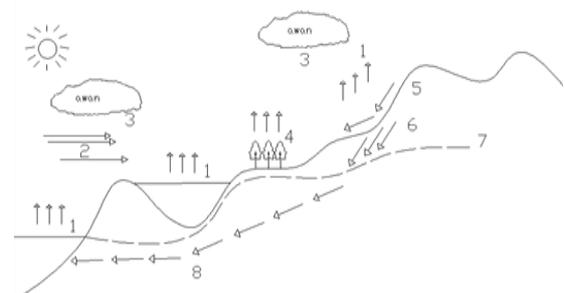
1. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang berkaitan dengan air di bumi, baik mengenai terjadinya, peredaran dan penyebarannya, sifat-sifatnya dan hubungan dengan lingkungannya terutama dengan makhluk 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 (Triatmodjo, 2010).

B. Daur Hidrologi

Siklus hidrologi merupakan proses kontinyu dimana air bergerak dari bumi ke atmosfer dan kemudian kembali lagi ke bumi (Triatmodjo, 2006). Daur hidrologi tersebut digambarkan secara skematik pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Proses terjadinya siklus hidrologi. (Dalam Sekar, 2014)

C. ENERGI KINETIK HUJAN

1. Gambaran Umum

Erovisitas hujan adalah potensi atau kemampuan hujan yang dapat menimbulkan erosi tanah (Wischmeier dan Smith, 1958). Besarnya potensi tersebut dapat diukur dengan menghitung energi kinetik hujan. Menurut Hudson (1971), besarnya energi kinetik hujan tergantung pada tiga gaya yang bekerja pada tetesan air hujan, yaitu (1) Gaya ke bawah, (2) Gaya ke atas, dan (3) Gaya gesekan tetesan air hujan dalam udara.

Energi Kinetik hujan yang terlalu kuat jika menghantam tanah akan menyebabkan erosi. Istilah erosi digunakan dalam bidang geologi untuk menggambarkan proses pembentukan alur – alur atau parit – parit dan penghanyutan bahan – bahan padat oleh aliran air.

Bertambahnya jumlah butiran hujan akan diikuti dengan peningkatan energy kinetic hujan. Karena kejadian hujan pada rainfall simulator terdapat berbagai ukuran, maka energy kinetic dihitung dengan persamaan 3.5 Intruccion manual, 1998 (Dalam Martono 2004).

$$E_k = 11,87 + 8,73 \text{ Log } I \dots\dots\dots(3.5)$$

Keterangan :

E_k = Energi kinetic (Joule?m²/mm)

I = Intensitas hujan (mm/jam)

D. PERCIK EROSI

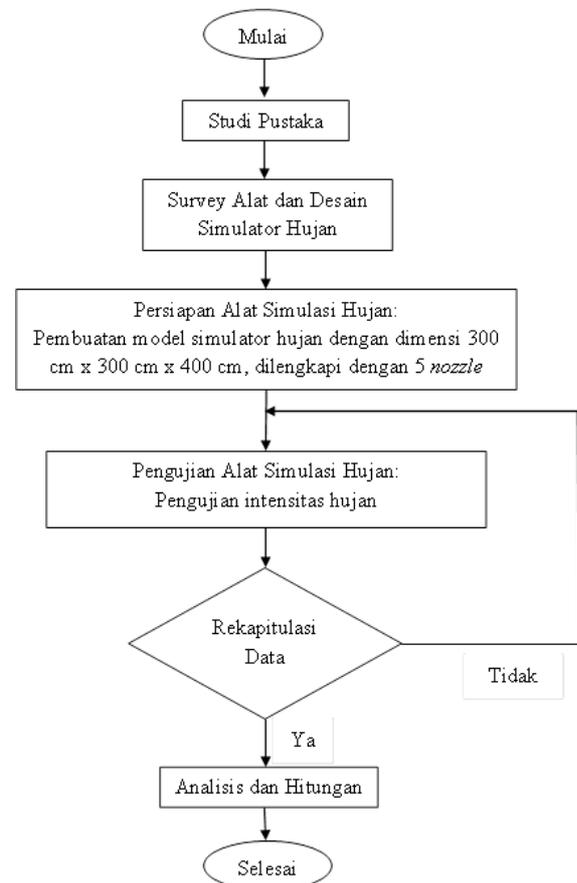
Percikan erosi adalah erosi hasil dari percikan/benturan air hujan secara langsung pada partikel tanah dalam keadaan basah. Oleh sebab itu intensitas curah hujan juga perlu diketahui agar bisa memperkirakan terjadinya erosi. Intensitas curah hujan yaitu besarnya curah hujan rata-rata yang terjadi di suatu daerah dalam satuan waktu tertentu.

Erosi adalah suatu proses di mana tanah dihancurkan dan kemudian dipindahkan ke tempat lain oleh kekuatan angin, air atau gravitasi. Di Indonesia, erosi yang terpenting adalah yang disebabkan oleh air.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan dapat digambarkan dengan skema berikut:



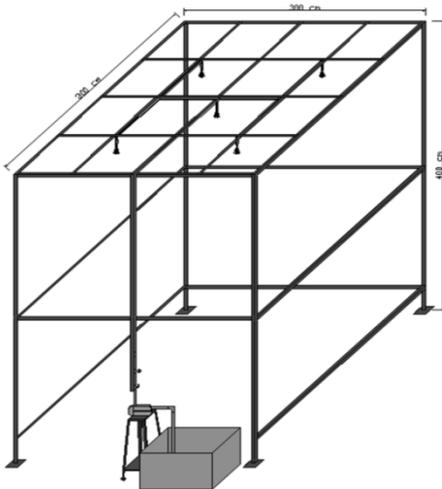
Gambar 4.1. Bagan alir tahapan penelitian

B. Lokasi Penelitian

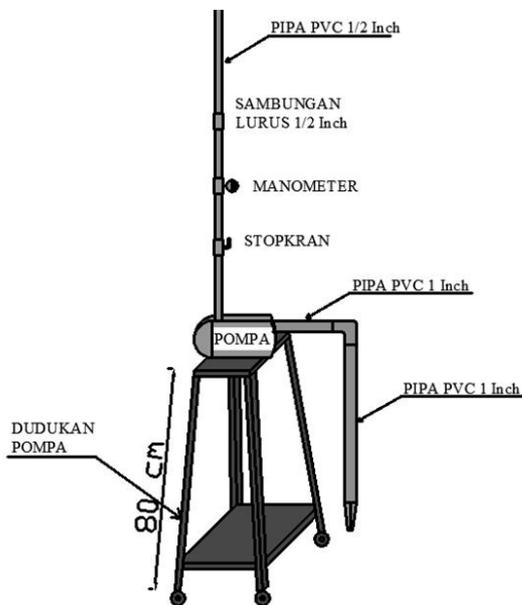
Penelitian dilaksanakan di sebelah utara Laboratorium Keairan dan Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Kasihan, Bantul.

C. Desain Model Simulator Hujan

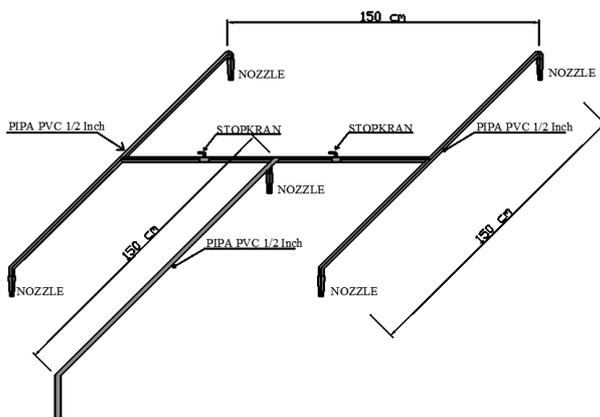
Model simulator hujan dengan spesifikasi, dimensi rangka dengan panjang 300 cm, lebar 300 cm dan tinggi 400 cm. Sistem distribusi air menggunakan pompa air dengan total head 33 m, menggunakan 5 buah nozzle, dilengkapi dengan manometer dan stop kran.



Gambar 4.2. Rangkaian Simulator Hujan



Gambar 4.3. Rangkaian Pompa Air



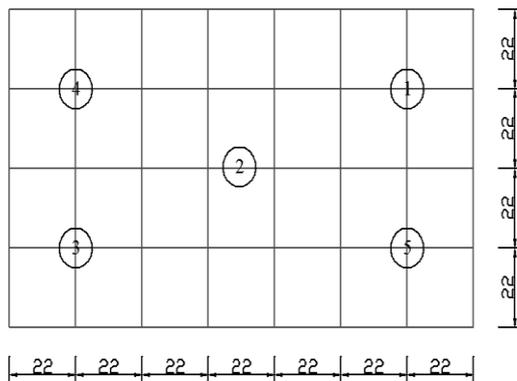
Gambar 4.4. Rangkaian Nozzle

A. Tahapan Pengujian Percik Erosi Hujan

Tahapan pengujian percik erosi hujan digambarkan dengan skema sebagai berikut :



Gambar 4.5 Bagan alir pengujian percik erosi



Gambar 4.6 Urutan penomoran splash cups



Gambar 4.7. *Nozzle* yang digunakan

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilaksanakan pada tanggal 4 sampai 8 April 2016, pengujian menggunakan 2 media yaitu media pasir dengan ukuran butiran 0,6 mm dan media tanah homogen, pengujian menggunakan perbedaan elevasi yaitu elevasi 0 m dan elevasi 1,25 m. Pada pengujian dengan elevasi 0 m dilaksanakan pada tanggal 4 sampai 6 April 2016. Pada pengujian dengan elevasi 1,25 m dilaksanakan pada tanggal 7 sampai 8 April 2016. Setiap pengujian menggunakan jumlah *nozzle* yang berbeda yaitu 1, 3 dan 5 buah *nozzle* dengan perbedaan variasi tekanan (10 Psi, 15 Psi dan 20 Psi) dengan durasi setiap pengujian yaitu 60 menit.

A. Perhitungan Percik Erosi

Rumus yang digunakan untuk menghitung percik erosi sebagai berikut:

$$\text{Percik erosi} = W_a - W_b$$

Dengan:

W_a = Berat kering sebelum di hujani (gr)

W_b = Berat kering setelah di hujani (gr)

Catatan : Sebelumnya sudah diketahui berat splash cups dan berat splash cups + media.

B. Perhitungan Energi Kinetik

Untuk menentukan energy kinetic hujan didapat dari nilai intensitas hujan rata – rata dengan rumus sebagai berikut :

$$EK = 11,87 + 8,73 \log I$$

Dengan :

EK = Energi kinetic (Joule)

I = Intensitas Hujan rata – rata (mm/menit)

Untuk hasil selengkapnya bisa dilihat pada lampiran 1.

C. Hasil Penelitian Percik Erosi Pasir

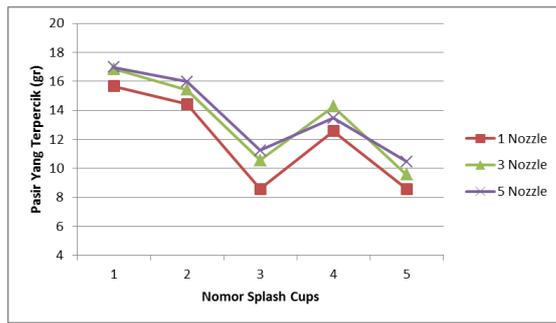
Penelitian percik erosi pasir yang dilakukan di laboratorium telah mendapatkan hasil sebagai berikut :

1. Percik erosi pasir pada elevasi 0 m

Penelitian percik erosi pasir pada elevasi 0 m dilakukan 6 kali pengujian, dengan perbedaan jumlah *nozzle* dan tekanan, hasil pengujian tersebut sebagai berikut :

a. Menggunakan 1 *nozzle*, 2 *nozzle* dan 3 *nozzle* dengan tekanan (10,15 dan 20 Psi)

Hasil pengujian percik erosi pasir digambarkan pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Grafik percik erosi pasir

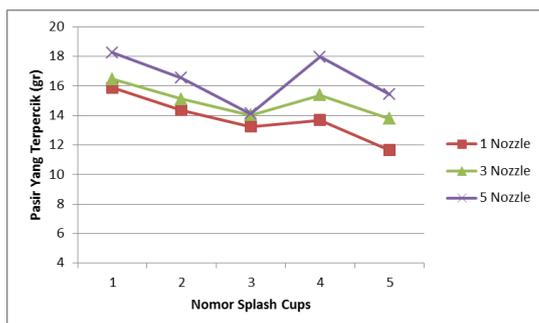
Pada Gambar 5.1 menunjukkan perbandingan nilai percik erosi pasir pada 1 *nozzle*, 3 *nozzle* dan 5 *nozzle* dengan elevasi 0 meter. Dimana percik erosi terbesar terjadi pada 5 *nozzle* dengan tekanan 10 psi dengan nilai rata – rata percik erosi pasir sebesar 13,62 gr sedangkan nilai percik erosi terkecil terjadi pada 1 *nozzle* dengan tekanan 20 psi dengan nilai rata – rata percik erosi pasir sebesar 11,96 gr. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya jumlah *nozzle* yang di pakai dengan variasi tekanan berbanding tebalik, dimana dengan jumlah 5 *nozzle* dengan tekanan 10 psi nilai percik erosi pasir lebih besar dibandingkan dengan nilai percik erosi pasir pada 1 *nozzle* dengan tekanan 20 psi.

2. Percik erosi pasir pada elevasi 12,5 m

Penelitian percik erosi pasir pada elevasi 12,5 m dilakukan 6 kali pengujian, dengan perbedaan jumlah *nozzle* dan tekanan, hasil pengujian tersebut sebagai berikut :

a. Menggunakan 1 *nozzle*, 2 *nozzle* dan 3 *nozzle* dengan tekanan (10,15 dan 20 Psi)

Hasil pengujian percik erosi pasir disajikan pada gambar 5.2.



Gambar 5.2 Grafik percik erosi pasir

Pada Gambar 5.2 menunjukkan perbandingan nilai percik erosi pasir pada 1 *nozzle*, 3 *nozzle* dan 5 *nozzle* dengan elevasi 12,5 meter. Dimana percik erosi terbesar terjadi pada 5 *nozzle* dengan tekanan 10 psi dengan nilai rata – rata percik erosi pasir sebesar 16,46 gr sedangkan nilai percik erosi terkecil terjadi pada 1 *nozzle* dengan tekanan 20 psi dengan nilai rata – rata percik erosi pasir sebesar 13,76 gr. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya jumlah *nozzle* yang di pakai dengan variasi tekanan berbanding tebalik, dimana dengan jumlah 5 *nozzle* dengan tekanan 10 psi nilai percik erosi pasir lebih besar dibandingkan dengan nilai percik erosi pasir pada 1 *nozzle* dengan tekanan 20 psi.

D. Hasil Penelitian Percik Erosi Tanah

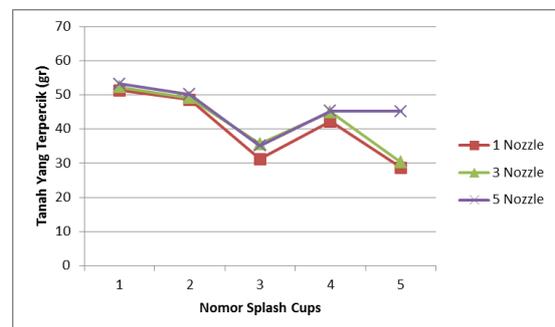
Penelitian percik erosi tanah yang dilakukan di laboratorium telah mendapatkan hasil sebagai berikut :

1. Percik erosi tanah pada elevasi 0 m

Penelitian percik erosi tanah pada elevasi 0 m dilakukan 6 kali pengujian, dengan perbedaan jumlah *nozzle* dan tekanan, hasil pengujian tersebut sebagai berikut :

a. Menggunakan 1 *nozzle*, 2 *nozzle* dan 3 *nozzle* dengan tekanan (10,15 dan 20 Psi)

Hasil pengujian percik erosi tanah disajikan pada gambar 5.3.



Gambar 5.3 Grafik percik erosi tanah

Pada Gambar 5.3 menunjukkan perbandingan nilai percik erosi tanah pada 1 *nozzle*, 3 *nozzle* dan 5 *nozzle* dengan elevasi 0 meter. Dimana percik erosi tanah terbesar terjadi pada 5 *nozzle* dengan tekanan 10 psi dengan nilai rata – rata

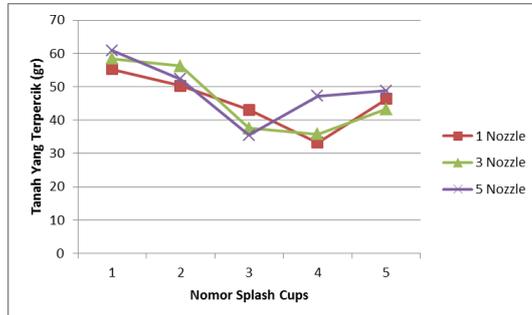
percik erosi tanah sebesar 45,77 gr sedangkan nilai percik erosi terkecil terjadi pada 1 *nozzle* dengan tekanan 20 psi dengan nilai rata – rata percik erosi pasir sebesar 40,41 gr. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya jumlah *nozzle* yang di pakai dengan variasi tekanan berbanding terbalik, dimana dengan jumlah 5 *nozzle* dengan tekanan 10 psi nilai percik erosi pasir lebih besar dibandingkan dengan nilai percik erosi pasir pada 1 *nozzle* dengan tekanan 20 psi.

2. Percik erosi tanah pada elevasi 12,5 meter

Penelitian percik erosi tanah pada elevasi 12,5 meter dilakukan 6 kali pengujian, dengan perbedaan jumlah *nozzle* dan tekanan, hasil pengujian tersebut sebagai berikut :

a. Menggunakan 1 *nozzle*, 2 *nozzle* dan 3 *nozzle* dengan tekanan (10,15 dan 20 Psi)

Hasil pengujian percik erosi tanah disajikan pada gambar 5.4.



Gambar 5.4 Grafik percik erosi tanah

Pada Gambar 5.4 menunjukkan perbandingan nilai percik erosi tanah pada 1 *nozzle*, 3 *nozzle* dan 5 *nozzle* dengan elevasi 12,5 meter. Dimana percik erosi tanah terbesar terjadi pada 5 *nozzle* dengan tekanan 10 psi dengan nilai rata – rata percik erosi tanah sebesar 48,93 gr sedangkan nilai percik erosi terkecil terjadi pada 1 *nozzle* dengan tekanan 20 psi dengan nilai rata – rata percik erosi pasir sebesar 45,64 gr. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya jumlah *nozzle* yang di pakai dengan variasi tekanan berbanding terbalik, dimana dengan jumlah 5 *nozzle* dengan tekanan 10 psi nilai percik erosi

pasir lebih besar dibandingkan dengan nilai percik erosi pasir pada 1 *nozzle* dengan tekanan 20 psi.

E. Hasil Penelitian Energi Kinetik

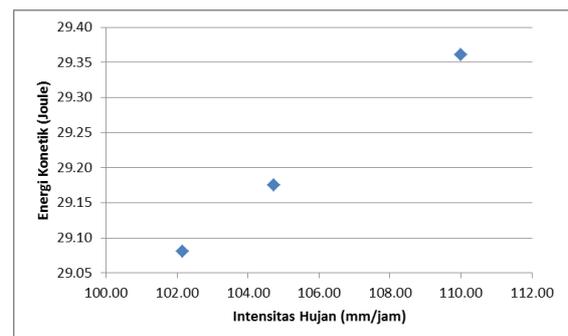
Energi kinetik didapat dari nilai intensitas hujan rata – rata yang sebelumnya dilakukan pengujian intensitas hujan pada elevasi 0 meter dan elevasi 12,5 meter dengan variasi 1 *nozzle*, 3 *nozzle* dan 5 *nozzle* dan variasi tekanan 10 psi, 15 psi dan 20 psi. Penelitian energi kinetik hujan yang dilakukan di laboratorium telah mendapatkan hasil sebagai berikut :

1. Energi kinetik dengan nilai intensitas hujan rata – rata pada elevasi 0 m

Penelitian energi kinetik dengan nilai intensita hujan rata - rata pada elevasi 0 m dilakukan 3 kali pengujian, dengan perbedaan jumlah *nozzle* dan tekanan, hasil pengujian tersebut sebagai berikut :

a. Menggunakan data intensitas hujan rata –rata pada 1 *nozzle*, 3 *nozzle* dan 5 *nozzle* dengan tekanan (10,15 dan 20 Psi)

Hasil pengujian energi kinetik digambarkan pada gambar 5.5.



Gambar 5.5 Grafik hubungan intensitas hujan dengan energi kinetik

Pada Gambar 5.5 menunjukkan bahwa energi kinetik terbesar pada elevasi 0 meter didapat pada 3 *nozzle* dan tekanan sebesar 15 psi dengan nilai energi kinetik hujan sebesar 29,69 Joule dan nilai intensitas hujan rata – rata sebesar 109,99 mm/jam. Sedangkan energi kinetik terkecil didapat pada 1 *nozzle* dan tekanan sebesar 20 psi dengan nilai energi kinetik hujan

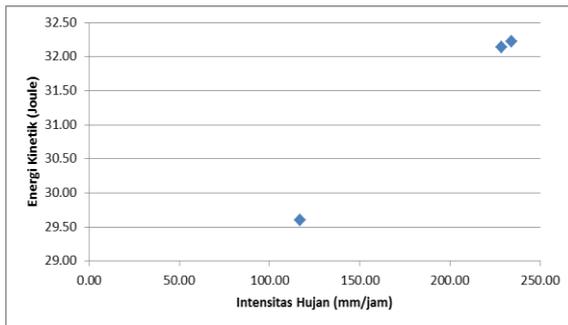
sebesar 29,41 Joule dan nilai intensitas hujan rata – rata sebesar 102,15 mm/jam. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar nilai intensitas hujan semakin besar juga nilai energi kinetiknya.

2. Energi kinetik dengan nilai intensitas hujan rata – rata pada elevasi 12,5 m

Penelitian energi kinetik dengan nilai intensitas hujan rata - rata pada elevasi 0 m dilakukan 3 kali pengujian, dengan perbedaan jumlah *nozzle* dan tekanan, hasil pengujian tersebut sebagai berikut :

b. Menggunakan data intensitas hujan rata –rata pada 1 nozzle, 3 nozzle dan 5 nozzle dengan tekanan (10,15 dan 20 Psi)

Hasil pengujian energi kinetik digambarkan pada gambar 5.6.



Gambar 5.6 Grafik hubungan intensitas hujan dengan energi kinetik

Pada Gambar 5.6 menunjukkan bahwa energi kinetik terbesar pada elevasi 12,5 meter didapat pada 5 *nozzle* dan tekanan sebesar 10 psi dengan nilai energi kinetik hujan sebesar 32,56 Joule dan nilai intensitas hujan rata – rata sebesar 234,32 mm/jam. Sedangkan energi kinetik terkecil didapat pada 1 *nozzle* dan tekanan sebesar 20 psi dengan nilai energi kinetik hujan sebesar 29,93 Joule dan nilai intensitas hujan rata – rata sebesar 117,05 mm/jam. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar nilai intensitas hujan semakin besar juga nilai energi kinetiknya.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

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

1. Hasil nilai energi kinetik hujan yang dihasilkan dari simulator hujan dengan memasukkan nilai intensitas hujan rata – rata dengan perbedaan jarak antar *nozzle* terhadap cawan, jumlah *nozzle*, tekanan, dapat disimpulkan bahwa pada elevasi 1,25 m dengan 5 *nozzle* dan dengan tekanan 10 psi didapat energi kinetik paling besar dengan nilai = 32,56 Joule. Sedangkan nilai energi kinetik terkecil di dapat pada elevasi 0 meter dengan 1 *nozzle* dan tekanan 20 psi dengan nilai sebesar 29,41 Joule. Semakin besar nilai intensitasnya maka semakin besar energi kinetiknya. Sedangkan semakin banyak jumlah *nozzle* yang digunakan nilai energi kinetiknya cenderung bertambah besar (nilai intensitas 5 *nozzle* > 3 *nozzle* > 1 *nozzle*).
2. Berdasarkan hasil analisis, percik erosi untuk media pasir 0,6 mm terbesar terjadi pada elevasi 12,5 meter dengan *nozzle* 5 dan tekanan 10 psi dengan nilai rata – rata percik erosi pasir : 16,46 gr sedangkan nilai percik erosi pasir terkecil terjadi pada elevasi 0 meter dengan 1 *nozzle* dan tekanan 20 psi dengan nilai rata – rata percik erosi pasir : 11,96 gr. Untuk percik erosi tanah homogen terbesar terjadi pada elevasi 12,5 meter dengan 5 *nozzle* dan tekanan 10 psi dengan nilai rata – rata percik erosi tanah : 48,78 gr sedangkan nilai percik erosi terkecil pada tanah homogen terjadi pada 1 *nozzle* dengan tekanan 20 psi dengan nilai rata – rata percik erosi tanah : 40,41 gr. Hal ini menunjukkan bahwa elevasi, banyaknya jumlah *nozzle* uji berpengaruh terhadap besar kecilnya suatu percik erosi dimana semakin tinggi elevasi permukaan

terhadap hujan semakin besar nilai erosi percik, semakin banyak jumlah *nozzle* nilai percik erosi juga semakin tinggi.

B. Saran

Untuk menyempurnakan hasil penelitian dan untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut, peneliti dapat menyarankan sebagai berikut :

1. Bagi penelitian selanjutnya dapat menggunakan *nozzle* yang lebih baik, untuk menghasilkan intensitas hujan yang lebih baik.
2. Bagi penelitian selanjutnya dapat melakukan pengujian pada tekanan yang berbeda, pengaturan jarak antar *nozzle*, perilaku terhadap stopkran dan jumlah *nozzle* yang dipakai.
3. Bagi pengujian selanjutnya dapat menggunakan rumus yang berbeda.
4. Bagi penelitian selanjutnya dapat menggunakan suatu metode yang berbeda.
5. Bagi penelitian selanjutnya bisa membandingkan energi kinetik hujan yang dihasilkan simulator hujan dengan intensitas dengan energi kinetik dengan pengujian langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- A'bid, Himam. 2014. *Pengukuran Energi Kinetik Hujan dengan Metode Splash Cups*. Tersedia di: <http://himamdjabied.blogspot.co.id/2014/07/pengukuran-energi-kinetik-hujan-dengan.html>, diakses tanggal 19 April 2016.
- Anonim. 2012. Hujan. <http://id.wikipedia.org/wiki/hujan>.diakses pada 19 Maret 2016.
- Cahyono, Sigit Dwi. 2014. *Modifikasi Rancang Bangun Simulator Hujan Agar Diperoleh Distribusi Curah Hujan Seragam dan Intensitas Hujan Tertentu*. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Tidak dipublikasikan. Yogyakarta.
- Capella, Andrea De. 2012. *Jenis-jenis Hujan*. Tersedia di: <http://andreadecapella10.blogspot.co.id/>, diakses tanggal 9 maret 2016.
- Godam. 2012. *Proses Terbentuknya/terjadinya Hujan Alami dan Buatan*. Tersedia di: <http://www.organisasi.org/1970/01/proses-terbentuknya-terjadinya-hujan-alami-dan-buatan-ilmu-pengetahuan-fisika.html>, diakses tanggal 9 maret 2016.
- Hardiono, Dinno. 2012. *Rancang Bangun Simulator Hujan Guna Mendukung Uji Early Warning System Untuk Simulasi Longsor Pada Lahan Pertanian*. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Tidak dipublikasikan. Yogyakarta.
- Mijaya, Soni. 2014. *Modifikasi Rancang Bangun Simulator Hujan Agar Diperoleh Distribusi Curah Hujan Seragam dan Intensitas Hujan Tertentu*. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Tidak dipublikasikan. Yogyakarta.
- Panut, 2009. *Jenis-jenis Nozzle*, Tersedia di: <http://www.pabriksprayer.com/tipe-tipe-nozzle-untuk-knapsack-sprayer.html>, diakses tanggal 6 maret 2016.
- Prabowo dkk. 2004. *Pengelolaan Irigasi Hemat Air di Lahan Kering : Aplikasi Irigasi Tetes dan Curah*. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Banten.
- Riandasena, Rizki Anindita Sekar, 2015. *Pengaruh Model Infiltrasi Menggunakan Konsep Rain Garden Terhadap Debit Dan Kekeruhan Air Limpasan Akibat Hujan (Studi Kasus dengan Media Tanah Kosong dan Tanaman Gajah Mini)*. Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.

- Romadhon, Randy. 2014. *Pengaruh Intensitas Curah Hujan Terhadap Energi Kinetik Menggunakan Alat Rainfall Simulator*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Universitas Jember. Tidak dipublikasikan. Jember.
- Rahadi dkk. 2008. Kalibrasi dan Evaluasi Kinerja Rainfall Simulator. *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 9, No. 3, 190-198.
- Soemarto, 1987. *Siklus Hidrologi*. Tersedia di: <https://bebasbanjir2025.wordpress.com/04-konsep-konsep-dasar/siklus-hidrologi/>, diakses tanggal 11 maret 2016.
- Soemarto. C.D. 1995. *Hidrologi Teknik*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Triatmodjo, Bambang. 2010. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset, Yogyakarta.