



**PENGARUH INTENSITAS CURAH HUJAN
TERHADAP ENERGI KINETIK MENGGUNAKAN
*ALAT RAINFALL SIMULATOR***

SKRIPSI

Oleh
RANDY ROMADHON
NIM. 101910301057

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**PENGARUH INTENSITAS CURAH HUJAN
TERHADAP ENERGI KINETIK MENGGUNAKAN
*ALAT RAINFALL SIMULATOR***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 Teknik
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**RANDY ROMADHON
NIM. 101910301057**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas kasih-Nya sehingga bisa terlaksana penyelesaian penelitian yang saya lakukan ini. Akhirnya, saya persembahkan tugas akhir ini untuk :

1. Kedua orang-tua Saya, Yayuk Wahyuningsih dan Mochammad Husom Siswantoro yang sudah menjadi mendidik, membesarkan dan mendoakan Saya. Terimakasih Ma, terimakasih Pak.
2. Ibu Entin Hidayah dan Ibu Wiwik Yunarni, terimakasih atas kesempatan dan waktu ibu yang telah membimbing menyelesaikan skripsi saya. Ibu Sri Wahyuni, terimakasih karena telah menjadi Dosen Pembimbing Akademik saya sampai saya selesai kuliah.
3. Rani Oktavia, teruskan belajar dan terima kasih untuk doa dan motivasinya.
4. Fenty Tri Astutik, terima kasih untuk semua bantuan dan waktunya.
5. Sahabat Teknik Sipil, terimakasih atas bantuan kalian selama ini.
6. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember

MOTO

“Do what you love and love what you do”

(Ginda Bestari)

“Everybody is a genius. but if you judge a fish by its ability to climb a tree, it will live its whole life believing that it is stupid”

(Albert Einstein)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

nama : Randy Romadhon

NIM : 101910301057

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Pengaruh Intensitas Hujan Terhadap Energi Kinetik Menggunakan Alat Rainfall Simulator" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Desember 2014

Yang menyatakan,

Randy Romadhon
NIM 101910301057

SKRIPSI

PENGARUH INTENSITAS CURAH HUJAN TERHADAP ENERGI KINETIK MENGGUNAKAN ALAT RAINFALL SIMULATOR

Oleh
Randy Romadhon
NIM. 101910301057

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Entin Hidayah, M.UM
Dosen Pembimbing Anggota : Wiwik Yunarni W., ST., MT

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Intensitas Curah Terhadap Energi Kinetik Menggunakan Alat Rainfall Simulator” :

hari : Senin

tanggal : 29 Desember 2014

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Ir. Entin Hidayah, M.UM
NIP. 19661215 199503 2 001

Wiwik Yunarni W., ST., MT
NIP. 19700613 199803 2 001

Penguji I

Penguji II

M. Farid Ma'ruf, ST., MT., Ph.D
NIP. 19721223 199803 1 002

Ririn Endah B., ST., MT.
NIP. 19720528 199802 2 001

Mengesahkan, Dekan
Fakultas Teknik

Ir. Widyono Hadi, MT. NIP.
19610414 198902 1001

RINGKASAN

Pengaruh Intensitas Curah Hujan Terhadap Energi Kinetik Menggunakan Alat Rainfall Simulator; Randy Romadhon, 101910301057; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

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) 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.

Simulasi hujan adalah menerapkan hujan tiruan yang diinginkan untuk penelitian ini, dalam hal ini dapat menggunakan rainfall simulator. Rainfall simulator adalah alat yang dapat dipergunakan untuk mempelajari parameter hidrologi (Frasier, 1997). Oleh karena itu untuk mengetahui pengaruh intensitas terhadap energi kinetik dengan persamaan dari Wischmier dan Smith (1978) dan Hudson (1985) dapat dilakukan dengan alat rainfall simulator.

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan perlakuan mengubah sudut celah cakram dan tekanan pada rainfall simulator untuk mendapat intensitas hujan. Pada penelitian ini ada dua cara untuk mencari energi kinetik, yaitu menggunakan persamaan Wischmier dan Smith (1978) dan Hudson (1985). Tiap variasi intensitas hujan dilakukan pengulangan percobaan sebanyak lima kali untuk mendapatkan data yang akurat.

Dari hasil penelitian didapat bahwa semakin besar intensitas hujan semakin besar pula energi kinetik yang dihasilkan. Dan juga hasil perhitungan energi kinetik dengan menggunakan persamaan Wischmier dan Smith (1978) dan

Hudson (1985) memperoleh hasil yang hampir sama, hal tersebut menunjukkan bahwa alat rainfall simulator yang digunakan masih dalam kondisi baik.

SUMMARY

Influence of Rainfall Intensity to The Kinetic Energy Using a Rainfall Simulator; Randy Romadhon, 101910301057; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, University of Jember .

Rain kinetic energy is a major factor in the erosion due to rain, because it can lead to the destruction of the soil surface aggregates thus simplifying transport in case of runoff. The magnitude of the potential for an erosion can be measured by calculating the amount of rainfall kinetic energy. Equation of Wischmier and Smith (1978) can be used to calculate the amount of rainfall kinetic energy and as a comparison used the equation of Hudson (1985). However, to calculate the kinetic energy by using the second equation is very difficult, it is necessary tools to create artificial rain.

Rain simulation is desired to apply artificial rain for this study, in that it can use the rainfall simulator. Rainfall simulator is a tool that can be used to study the hydrological parameters (Frasier, 1997). Therefore, to determine the effect on the intensity of the kinetic energy equation of Wischmier and Smith (1978) and Hudson (1985) can be performed with a rainfall simulator.

This research is an experiment with changing the angle of slit disc treatment and the pressure on the intensity of the rainfall simulator to get rain. In this experiment there are two ways to search for the kinetic energy, ie using equation Wischmier and Smith (1978) and Hudson (1985). Each variation of rainfall intensity repetition experiment as much as five times to obtain accurate data.

The result is that the greater the rainfall intensity, the greater the kinetic energy generated. And also the results of the kinetic energy calculation by using equations Wischmier and Smith (1978) and Hudson (1985) obtain similar results, it shows that the rainfall simulator tool used still in good condition.

PRAKATA

Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Intensitas Curah Hujan Terhadap Energi Kinetik Menggunakan Alat Rainfall Simulator”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Selama penyusunan skripsi ini penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Widyono Hadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,
2. Jajok Widodo Soetjipto, S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember
3. Dr.Ir. Entin Hidayah, M.UM selaku Dosen Pembimbing Utama,
4. Wiwik Yunarni, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota,
5. M. Farid Ma’ruf, ST., MT., Ph.D. selaku Dosen Penguji Utama,
6. Ririn Endah B, ST.,MT. selaku Dosen Penguji Anggota,
7. Semua guru–guru dari TK hingga SMA serta bapak dan ibu dosen yang telah memberikan ilmunya semoga bermanfaat dan mendapatkan balasan dari-Nya dan seluruh jajaran staf Fakultas Teknik, yang telah memberikan kelancaran selama proses pembuatan skripsi saya,
8. Kedua orang tuaku, Yayuk Wahyuningsih dan ayahku Mochammad Husom Siswantoro,
9. Rani Oktavia dan Fenty Tri Astutik yang selalu membantu saya,
10. Teman-teman Sipil 2010 yang selalu memberikan dukungan semangat serta masukan, kritik dan saran dalam menyusun skripsi ini,
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca sekalian.

Jember, Desember 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
RINGKASAN	vii
PRAKATA	x
HALAMAN DAFTAR ISI	xii
HALAMAN DAFTAR TABEL	xiv
HALAMAN DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Masalah	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Teori Umum Hujan	3
2.2 Intensitas Curah Hujan	3
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Curah Hujan	4
2.4 Energi Kinetik	5
2.5 <i>Rainfall Simulator</i>	6
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	9
3.1 Umum	9
3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian	9
3.2.1 Peralatan Penelitian	10
3.2.2 Bahan Penelitian	12

3.3 Langkah Penelitian	13
3.3.1 Persiapan Alat	13
3.3.2 Pengambilan Data	13
3.3.3 Pengolahan Data	13
3.3.3.1 Pengukuran Intensitas Hujan Buatan (I)	13
3.3.3.2 Pengukuran Besar dan Jumlah Butiran	15
3.3.3.3 Pengukuran Besar Energi Kinetik Hujan (Ek)	16
3.3.4 Analisis Data dan Pembahasan	17
3.4 Diagram Alir	18
3.5 Matrik Penelitian	19
BAB 4. ANALISA DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Umum	22
4.2 Pengukuran Intensitas Hujan	22
4.3 Pengukuran Distribusi Ukuran Butiran Hujan	32
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
2.1	Klasifikasi Intensitas Hujan	4
3.1	Matrik Penelitian Pengaruh Intensitas Curah Hujan Terhadap Energi Kinetik dengan <i>Rainfall Simulator</i>	21
4.1	Klasifikasi Nilai P	22
4.2	Volume Air dengan Kombinasi Sudut 10° dan Tekanan 0,3 bar	23
4.3	Uji Statistik t pada Volume dengan Sudut 10° dan Tekanan 0,3 bar	23
4.4	Volume Air dengan Kombinasi Sudut 15° dan Tekanan 0,3 bar	24
4.5	Uji Statistik t pada Volume dengan Sudut 15° dan Tekanan 0,3 bar	24
4.6	Volume Air dengan Kombinasi Sudut 20° dan Tekanan 0,3 bar	25
4.7	Uji Statistik t pada Volume dengan Sudut 20° dan Tekanan 0,3 bar	25
4.8	Volume Air dengan Kombinasi Sudut 10° dan Tekanan 0,4 bar	26
4.9	Uji Statistik t pada Volume dengan Sudut 10° dan Tekanan 0,4 bar	26
4.10	Volume Air dengan Kombinasi Sudut 15° dan Tekanan 0,4 bar	27
4.11	Uji Statistik t pada Volume dengan Sudut 15° dan Tekanan 0,4 bar	27
4.12	Volume Air dengan Kombinasi Sudut 20° dan Tekanan 0,4 bar	28
4.13	Uji Statistik t pada Volume dengan Sudut 20° dan Tekanan 0,4 bar	28

4.14	Hasil Pengukuran Uji Intensitas Hujan	30
4.15	Perhitungan Energi Kinetik	31
4.16	Pengukuran Distribusi Butiran Hujan pada Intensitas 84,34 mm/jam.....	33
4.17	Uji Statistik Anova Distribusi Butiran Hujan Intensitas 84,34 mm/jam	33
4.18	Pengukuran Distribusi Butiran Hujan pada Intensitas 107,90 mm/jam.....	34
4.19	Uji Statistik Anova Distribusi Butiran Hujan Intensitas 107,90 mm/jam	34
4.20	Pengukuran Distribusi Butiran Hujan pada Intensitas 113,43 mm/jam.....	34
4.21	Uji Statistik Anova Distribusi Butiran Hujan Intensitas 113,43 mm/jam	35
4.22	Pengukuran Distribusi Butiran Hujan pada Intensitas 132,91 mm/jam.....	35
4.23	Uji Statistik Anova Distribusi Butiran Hujan Intensitas 132,91 mm/jam	35
4.24	Pengukuran Distribusi Butiran Hujan pada Intensitas 142,51 mm/jam.....	36
4.25	Uji Statistik Anova Distribusi Butiran Hujan Intensitas 142,51 mm/jam	36
4.26	Pengukuran Distribusi Butiran Hujan pada Intensitas 148,04 mm/jam.....	36
4.27	Uji Statistik Anova Distribusi Butiran Hujan Intensitas 148,04 mm/jam	37
4.28	Intensitas 84,34 mm/jam	37
4.29	Intensitas 107,90 mm/jam	38
4.30	Intensitas 113,43 mm/jam	38
4.31	Intensitas 132,91 mm/jam	39
4.32	Intensitas 142,51 mm/jam	39

4.33	Intensitas 148,04 mm/jam	40
4.34	Hasil Perhitungan Energi Kinetik	40
4.35	Hasil Perbandingan Energi Kinetik Menggunakan Metode Wischnier dan Smith (1978), dan Metode dari Hudson (1985)	42

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
2.1	<i>Alat Rainfall Simulator</i>	7
3.1	<i>Alat Rainfall Simulator</i>	10
3.2	<i>Spray Head</i>	11
3.3	<i>Control Panel</i>	12
3.4	Pengukuran Intensitas Hujan	15
3.5	Grafik Hubungan Antara Garis Tengah Tetesan dan Kecepatan Jatuh Butir	17
3.6	Diagram Alir pada Penelitian Pengaruh Intensitas Curah Hujan Terhadap Energi Kinetik Dengan <i>Rainfall Simulator</i>	19
4.1	Grafik Nilai Intensitas Hujan	29
4.2	Grafik Hubungan Intensitas Hujan dengan Energi Kinetik ...	32
4.3	Grafik Hubungan Intensitas Hujan dengan Energi Kinetik....	41
4.4	Grafik Hasil Perbandingan Energi Kinetik Menggunakan Metode Wischmier dan Smith (1978), dan Metode dari Hudson (1985)	42