



**KLASIFIKASI DISTRIBUSI BUTIRAN HUJAN MENGGUNAKAN
ALAT RAINFALL SIMULATOR**

SKRIPSI

Oleh

MOCH NUR FAJRI

NIM.101910301097

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2014



**KLASIFIKASI DISTRIBUSI BUTIRAN HUJAN MENGGUNAKAN
ALAT RAINFALL SIMULATOR**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi Tugas Akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Strata 1 Teknik
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

MOCH NUR FAJRI

NIM.101910301097

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2014

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah ,puja dan puji syukur kehadiran Allah Swt atas rahmat dan karunia – Nya sehingga bisa terlaksana penelitian yang saya lakukan ini .Akhirnya saya persembahkan Tugas Akhir ini untuk :

1. Kedua orang – tua ku,Bapak Machfud Sulaiman dan Mamak tercinta Siti Romlah, dengan kasih sayang yang selama ini beliau berikan serta dorongan yang tiada henti untuk selalu menuntut ilmu serta selalu beribadah kepada sang Khalik.
2. Kakak – kakak ku , Achmad Fadillah, Anastasia Umami, Dedy Zulfikar semoga kita selalu diberi umur panjang dan rezeki yang halal dan barokah.
3. Keluarga besar ku yang ada di Dusun Kranjingan , Nenek , Pakdhe , Bukdhe , Paklik , Buklik, sepupu , ponakan terima kasih atas dukungan dan do'a kalian semua.
4. Ibu Wiwik Yunarni dan Ibu Entin Hidayah , yang selama ini bersedia meluangkan waktu serta tenaganya untuk membimbing menyelesaikan skripsi ini , saya ucapkan banyak terima kasih yang tiada batasnya.
5. Bapak Januar Fery Irawan yang telah menjadi Dosen Pembimbing Akademik saya selama kuliah sampai selesai saya ucapkan banyak terima kasih.
6. Para Boyers – boyers , Alvin , Doni , Randy , Mas Surip yang selama ini telah menjadi teman saya selama pertama kuliah sampai selesai didalam duka maupun suka, terima kasih atas do'a dan dukungannya.
7. Sahabat Teknik Sipil, terima kasih atas bantuan kalian semua ini.
8. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

“ Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan entah mereka menyukainya atau tidak “

(Aldust Huxley)

“ Kebanyakan orang gagal adalah orang-orang yang tak menyadari betapa dekatnya mereka ke titik sukses saat mereka memutuskan untuk menyerah “

(Thomas Alfa Edison)

“ Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua ”

(Aristoteles)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Moch Nur Fajri

NIM : 101910301097

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Klasifikasi Distribusi Butiran Hujan Dengan Menggunakan Alat Rainfall Simulator “adalah hasil karya ilmiah 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 yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember , 30 Desember2014

Yang menyatakan

Moch Nur Fajri

101910301097

SKRIPSI

**KLASIFIKASI DISTRIBUSI BUTIRAN HUJAN MENGGUNAKAN
ALAT RAINFALL SIMULATOR**

Oleh

Moch Nur Fajri

101910301097

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Wiwik Yunarni Widiarti. S.T., M.T.

NIP. 197006131998022001

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.

NIP. 196612151995032001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “ Klasifikasi Distribusi Butiran Hujan Menggunakan Alat Rainfall Simulator “ telah diuji dan disahkan pada :

hari , tanggal : 30 Desember 2014

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota,

Wiwik Yunarni W, ST., MT

Dr. Ir . Entin Hidayah .,M.UM

NIP. 19700613 199802 2 001

NIP. 19661215 199503 2 001

Penguji I

Penguji II,

Sri Wahyuni .ST.,MT.,Ph.D

Ir. Purnomo Siddy, M.Si

NIP. 19711209 199803 2 001

NIP. 19590909 199903 1 001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi, M.T.

NIP.19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Klasifikasi Distribusi Butiran Hujan Menggunakan Alat Rainfall Simulator
; Moch Nur Fajri , 101910301097 ; 2014; 45 halaman ; Jurusan Teknik Sipil
Universitas Jember.

Hujan merupakan satu bentuk presipitasi yang berwujud cairan. Presipitasi sendiri dapat berwujud padat (misalnya salju dan hujan es) atau aerosol (seperti embun dan kabut). Hujan terbentuk apabila titik air yang terpisah jatuh ke bumi dari awan.

Dari ukuran titik hujan itu sendiri terdapat bermacam – macam besaran diameter. Pada kenyataan yang terjadi pada kejadian hujan diameter yang didapatkan ialah sebesar sekitar 1 mm (paling kecil) sampai sekitar 6 mm (paling besar). Variasi butiran hujan tersebut akan mengakibatkan dampak yang akan merugikan dalam segi material dan non material seperti kejadian banjir, erosi dan kekeringan. Terutama butiran hujan yang mempunyai diameter besar yang akan berpengaruh pada medan yang dijatuhkan ,dalam hal ini ialah pada tanah atau terjadinya erosi.

Desain rainfall simulator meliputi beberapa kriteria yaitu: karakteristik hujan,kemudahan untuk dibawa dan digunakan dan (Meyer dan Hormon , 1979) parameter penting hujan adalah ukuran tetesan dan distribusi hujan. Peralatan utama Rainfall Simulator adalah pengatur besar kecilnya curahan air, pengukur volume air atau hujan , alat penampung , pencurah (nozzle). Dengan prinsip kerja hujan yang disimulasikan dengan memancarkan air melalui nozel yang didesain untuk menghasilkan tetesan hujan alami.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan perlakuan mengubah bukaan celah sudut cakram dan tekanan. Pada penelitian ini menggunakan variasi sudut celah cakram 5° dan 30° dengan 0.1 bar , 0.3 bar ,0.5 bar. Dari penelitian ini didapat data jumlah butiran hujan dan nilai intensitas, kemudian diklasifikasikan

hujan berdasarkan jenis hujan . Selain itu didapat nilai keseragaman distribusi untuk mengetahui kinerja alat rainfall simulator.

Dari hasil penelitian didapat nilai keseragaman didapat nilai sebesar 83.34 % lebih besar dari 70 % sehingga kinerja alat rainfall simulator tersebut dalam keadaan baik dan dapat digunakan untuk penelitian. Untuk klasifikasi hujan pada variasi sudut celah cakram dan tekanan ialah, variasi 5° dengan tekanan 0.1 bar termasuk hujan sedang /normal, variasi 5° dengan tekanan 0.3 bar termasuk hujan sedang dan deras, variasi 5° dengan tekanan 0.5 bar termasuk hujan deras, variasi 30° dengan tekanan 0.1 bar termasuk hujan sangat deras , variasi 30° dengan tekanan 0.3 bar termasuk hujan sangat deras, variasi 30° dengan tekanan 0.5 bar termasuk hujan sangat deras .

SUMMARY

The Classification of Rain Particle Distribution Using Rainfall Simulator Tool; Moch Nur Fajri, 101910301097; 2014; 45 pages; Department of Civil Engineering Jember University.

Rain is a form of precipitation in the form of liquid. It can be either solid precipitation (eg, snow and hail) or aerosol (such as dew and fog). Rain water is formed when a separate point of water, falls to the earth from the clouds.

From the size of raindrops itself there is various scale of diameter. In fact, the diameter of the raindrop about 1 mm (the smallest) until 6 mm (the biggest). The consequence of this different size will create material and non-material loss such as flood, erosion and drought. Especially rain granules which have large diameter that affect the field, in this case is on the ground or called as erosion.

Design rainfall simulator includes several criteria: rain characteristics, ease to carry and use and (Meyer and hormones, 1979) important parameter rain droplet size and distribution of rain. The main equipment Rainfall Simulator is the size of the water flow regulator, counter of water or rain volume, container, and nozzle. With the rain working principle of simulated by squirt water through nozzles which designed to produce natural rain droplets.

The design of rainfall simulator includes several from the size of raindrops itself there is a wide - range scale diameter. intensity, and then rain classified by type of rain. In addition, the value from uniformity of the distribution obtained to determine the performance rainfall simulator tool.

The result of the uniformity values obtained 83.34%. It is more than 70% so the performance of the rainfall simulator tools is in a good condition and can be used for research. This research is a classification of rain on the variation of the angle slit disc and the pressure is, the variation of 5 ° with a pressure of 0.1 bars

including moderate rain / normal, variations of 5 ° with a pressure of 0.3 bars
including medium and heavy rain, variations of 5 ° with a pressure of 0.5 bar
including heavy rain, variation of 30 ° with the pressure of 0.1 bar including
torrential rain, a variation of 30 ° with a pressure of 0.3 bar including torrential
rain, a variation of 30 ° with a pressure of 0.5 bar including torrential rain.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Klasifikasi Distribusi Butiran Hujan 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. Jojok Widodo Soetjipto, S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik , Universitas Jember,
3. Wiwik Yunarni. W , S.T , M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama,
4. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM selaku Dosen Pembimbing Anggota,
5. Sri Wahyuni ,ST.,MT., Ph.D selaku Dosen Penguji Utama,
6. Ir. Purnomo Sidy, M.Si selaku Dosen Penguji Anggota
7. 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, 30 Desember 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan-Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Butiran Hujan	4
2.2 Rainfall Simulator	6
2.3 Curah Hujan	7
2.4 Analisis Hidrolis	8
2.5 Uji Statistik	9
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Umum	10
3.2 Lokasi Penelitian	10
3.3 Bahan dan Peralatan	10
3.4 Langkah Penelitian	14
3.4.1 Studi Pustaka	14
3.4.2 Pembuatan Bahan Uji	15
3.4.3 Kegiatan Laboratorium.....	15
3.4.3.1 Pengambilan Data Distribusi Butiran Hujan	15
3.4.3.2 Pengambilan Data Intensitas Hujan.....	17
3.4.4 Pengolahan Data	19
3.5 Matrik Design Penelitian	20
3.6 Diagram Alir	21

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum	23
4.2 Persiapan Penggunaan Alat Rainfall Simulator	23
4.3 Uji Distribusi Butiran Hujan	27
4.3.1 Klasifikasi Hujan berdasarkan Jumlah Butiran Hujan	32
4.4 Uji Intensitas Hujan	33
4.2.1 Klasifikasi Hujan berdasarkan Nilai Intensitas	34
4.5 Pengaruh Kenaikan Sudut Celah Cakram dan Tekanan terhadap Nilai Intensitas Hujan	35
4.6 Pengaruh Kenaikan Sudut Celah Cakram dan Tekanan terhadap Jumlah Butiran Hujan	38

BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN- LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penggolongan Hujan	6
Tabel 2.2	Klasifikasi Intensitas Hujan	8
Tabel 3.1	Tabel Matrik Design Penelitian	20
Tabel 4.1	Jumlah Distribusi Butiran Hujan.....	24
Tabel 4.2	Jumlah Rata-rata Butiran Hujan berdasarkan Ukuran Diameter.....	25
Tabel 4.3	Rekapitulasi Klasifikasi Hujan	26
Tabel 4.4	Jumlah Distribusi Butiran Hujan Variasi 5 ° dengan 0.1 bar.....	27
Tabel 4.5	Jumlah Distribusi Butiran Hujan Variasi 5 ° dengan 0.3 bar.....	28
Tabel 4.6	Jumlah Distribusi Butiran Hujan Variasi 5 ° dengan 0.5 bar.....	28
Tabel 4.7	Jumlah Distribusi Butiran Hujan Variasi 30 ° dengan 0.1 bar.....	29
Tabel 4.8	Jumlah Distribusi Butiran Hujan Variasi 30 ° dengan 0.3 bar.....	29
Tabel 4.9	Jumlah Distribusi Butiran Hujan Variasi 30 ° dengan 0.5 bar.....	30
Tabel 4.10	Klasifikasi Nilai P	31
Tabel 4.11	Nilai Uji Intensitas Hujan	34
Tabel 4.12	Nilai Uji Intensitas Hujan Pengaruh Kenaikan Sudut Cakram dan Tekanan	36

Tabel 4.13	Jumlah Butiran Hujan berdasarkan Ukuran Diameter	38
Tabel 4.14	Nilai Korelasi dan Persamaan Jumlah Butiran Hujan Pengaruh Kenaikan Sudut Celah Cakram dan Tekanan.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Variasi Butiran Hujan.....	5
Gambar 3.1 Seperangkat Alat Rainfall simulator	11
Gambar 3.2 Spray Head	12
Gambar 3.3 Control Panel.....	13
Gambar 3.4 Meja Uji dan Rain Gauges	13
Gambar 3.5 Kertas Saring untuk Percobaan	16
Gambar 3.6 Pengambilan noktah Butiran Hujan	17
Gambar 3.7 Pengeringan noktah Butiran Hujan	17
Gambar 3.8 Uji Intensitas Hujan.....	18
Gambar 3.9 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 4.1 Grafik Nilai Intensitas Pengaruh Kenaikan Sudut Celah Cakram dan Tekanan.....	36
Gambar 4.2 Pengaruh Kenaikan Sudut Celah Cakram dan Tekanan Terhadap Jumlah Butiran Diameter 1 mm ,2 mm, 3 mm.....	39
Gambar 4.3 Pengaruh Kenaikan Sudut Celah Cakram dan Tekanan Terhadap Jumlah Butiran Diameter 4 mm ,5 mm, 5 mm.....	39