

Prosiding Seminar Nasional  
**ADIWIDYA7**  
Pascasarjana

Perspektif Berbagai Bidang Ilmu dalam  
Menghadapi Perkembangan Inovasi Teknologi  
di Era Industri 4.0

Bandung, 1 November 2019





# KATA PENGANTAR

*Bimillahirrohmanirrahim  
Assalamualaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah segala puja dan puji syukur kami haturkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya sehingga buku Prosiding Seminar Nasional Adiwidya 7 Pascasarjana ITB ini, akhirnya berhasil diterbitkan. Prosiding ini, merupakan kumpulan makalah yang disajikan di dalam rangkaian acara *Call for Paper* (CFP) yang mengambil tema: **“Perspektif Berbagai Bidang Ilmu dalam Menghadapi Perkembangan Inovasi Teknologi di Era Industri 4.0”** yang diselenggarakan pada tanggal 01 November 2019 di Aula Sipil (AISI), kampus ITB Bandung.

CFP ini merupakan salah satu rangkaian agenda acara Adiwidya 7 yang disinergikan dengan agenda Seminar Nasional dan Diskusi Panel (Sendipa). Adiwidya merupakan suatu wadah yang dapat menjadi sarana untuk menerbitkan hasil karya mahasiswa pascasarjana dalam bentuk prosiding paper penelitian dan dapat menjadi media pencerdasan masyarakat umum terkait isu revolusi industri 4.0. Harapan kami dari Adiwidya 7 ini dapat menumbuhkan kesadaran masyarakat dunia dan masyarakat Indonesia pada khususnya mengenai revolusi industri 4.0 untuk kemajuan peradaban suatu bangsa.

Tujuan dari kegiatan ini dalam rangka, menghidupkan budaya akademisi dan literasi bagi mahasiswa, juga dengan harapan dapat meningkatkan kontribusi para mahasiswa pascasarjana dalam upaya menciptakan dan melakukan inovasi dalam bidang sains dan teknologi di era industri 4.0 ini untuk membawa Negara Kesatuan Republik Indonesia menjadi negara yang maju di kancah internasional.

Terima kasih kami ucapkan kepada seluruh penulis yang telah menyumbangkan karyanya, juga kepada seluruh panitia Adiwidya 7 KAMIL pascasarjana ITB secara umum yang sudah bekerja keras merencanakan, mempersiapkan dan melaksanakan acara seminar ini dengan penuh keikhlasan. Juga khususnya kepada tim *Call for Paper* (CFP) yang sudah bekerja keras agar naskah dapat terbit memenuhi kaidah penulisan ilmiah dan ejaan bahasa Indonesia yang disempurnakan dan dari sisi tampilan yang disajikan secara menarik.

Kami mohon maaf, jika dalam penerbitan prosiding ini terdapat kekurangan dan kekeliruan, kepada Allah kami mohon ampun. Kami berharap, semoga prosiding ini memberikan banyak manfaat untuk masyarakat.

Bandung, 20 Maret 2020  
Adiwidya 7 2019,

Moh. Ali  
Ketua Pelaksana




## SUSUNAN DEWAN REDAKSI

Editor Kepala : Aditya Firman Ihsan  
Editor Pelaksana : Jasmine Chanifah Uzdah Bachtiar  
Dewan Editor : Nurul Aisyah Salman, Jessica Olifia  
Asisten Editor : Baiq Ulfana Syabila, Abdurrahman Adam

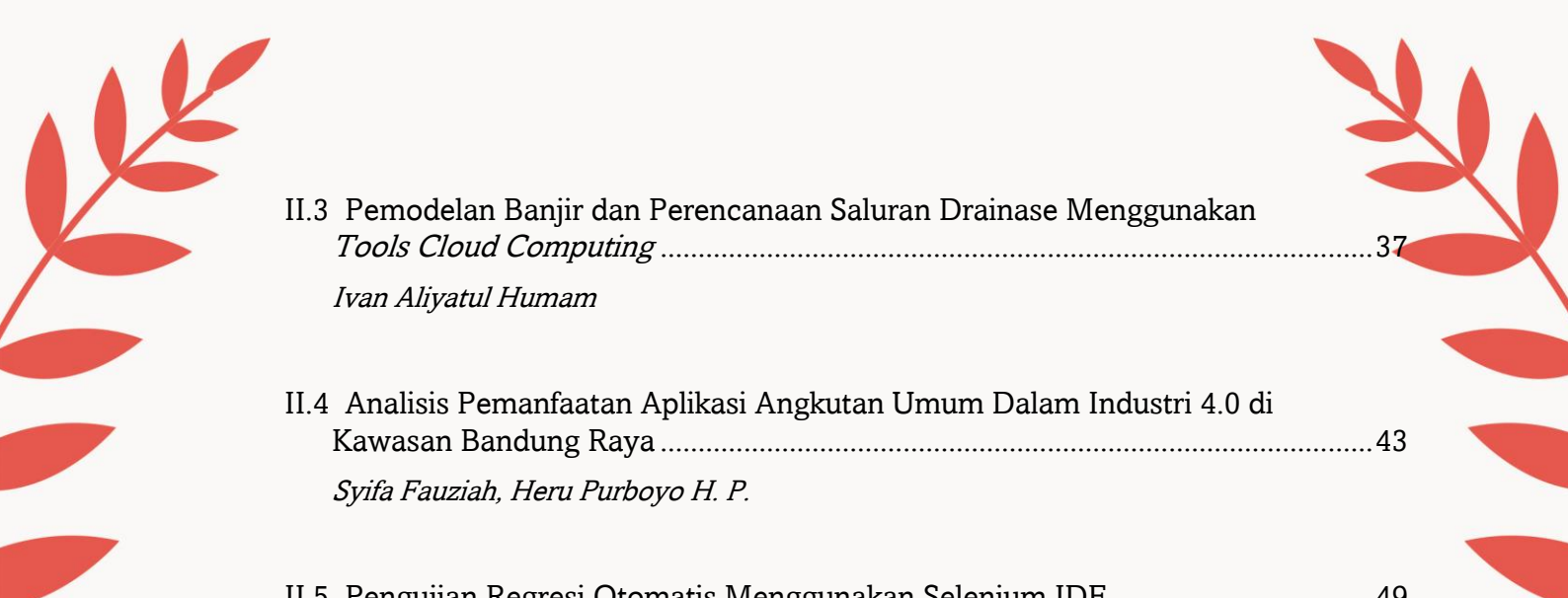
Layout : Ummi Nur Asyifah Bahmi, Putri Faradilla, Hafi Auliya Nurhayati  
Desain sampul : Hesti Rosita Dwi Putri  
Staf Redaksi : A. Iin Nindy Karlinda K., Arfa Izzati, Arif Efendi, Atika Rahmawati, Helfa Rahmadyani, Jehan Faradika, Nanik Aryani Putri, Togi Haidat Manggara, Zulhendra  
Distribusi : Yeni Saro Manalu, Mutiara Qalbi Pebrian

Alamat Redaksi : KAMIL Pasca Sarjana ITB  
Gedung Kayu lt.2, Kompleks Masjid Salman ITB, Jalan Ganesha  
No.10 Bandung 40132




# DAFTAR ISI

<b>Chapter I BIOTEKNOLOGI</b> .....	1
I.1 Analisis Bioinformatika interaksi Protein Tirosin Fosfatase A (PtpA) dengan Asam Lemak Trans-2-Eikosenoat .....	1
<i>Baiq Repika Nurul Furqan, Imam Syahputra Yamin</i>	
I.2 <i>Biorefinery</i> Industri Sawit Nasional dalam Upaya Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Sawit (TKS) sebagai Bahan Baku Xilitol .....	5
<i>Abdurrahman Adam, Shelvi Putri Ayu, Muhammad Hanief Auliya Lukman</i>	
I.3 Strategi Sintesis dan Peningkatan Kadar Zat Aktif Pada Tanaman Kumis Kucing ( <i>Orthosiphon aristatus (Blume)</i> Miq. dengan Rekayasa Genetik.....	11
<i>Fahrauk Faramayuda, Sukrasno, Elfahmi</i>	
I.4 Karakterisasi Taksonomi dan Substrat Alami <i>Phythium vexans</i> Sebagai Potensi Sumber Pangan Protein .....	19
<i>Istikoyah, I Nyoman Pugeg Aryantha</i>	
<b>Chapter II ELEKTRO DAN INFORMATIKA</b> .....	27
II.1 Sistem Monitoring Kualitas Produksi PT. XYZ Berbasis <i>Internet of Things</i> .....	27
<i>Mulyani Pratiwi, Teguh Raharjo, Mochammad Aldi Kushendriawan, Kevin Chandra Abimaulana</i>	
II.2 Kecerdasan Buatan untuk Rekognisi Audio Alat Musik Berbasis <i>Ciri Mel Frequency Cepstral Coefficient (MFCC)</i> .....	33
<i>Sinta, Yokanan Wigar Satwika, Miranti Indar Mandasari</i>	



II.3	Pemodelan Banjir dan Perencanaan Saluran Drainase Menggunakan <i>Tools Cloud Computing</i> .....	37
	<i>Ivan Aliyatul Humam</i>	
II.4	Analisis Pemanfaatan Aplikasi Angkutan Umum Dalam Industri 4.0 di Kawasan Bandung Raya .....	43
	<i>Syifa Fauziah, Heru Purboyo H. P.</i>	
II.5	Pengujian Regresi Otomatis Menggunakan Selenium IDE.....	49
	<i>Dwi Ilham Prabowo, Hanson Prihantoro Putro</i>	
II.6	Perbandingan Filter Digital pada <i>Accelerometer</i> untuk Mengoptimalkan Pengukuran Sudut <i>Pitch</i> dan <i>Roll</i> .....	55
	<i>Adidin Aidin Maulana, Hendri Maja Saputra, Abdurrahman Nurhakim</i>	
<b>Chapter III <i>SOCIAL SCIENCE</i> .....</b>		<b>63</b>
III.1	<i>Social Impact in Digital Economic Era to Improving Coffee Production at Temanggung District</i> .....	63
	<i>Fajar Abdurrafi</i>	
III.2	Konseptualisasi Aplikasi Chatbot sebagai Kanal Interaksi Layanan Pemerintah di Era Industri 4.0 .....	71
	<i>Arfive Gandhi</i>	
III.3	Masyarakat Pasca-Literasi sebagai Fenomena Baru Revolusi Digital .....	77
	<i>Aditya Firman Ihsan</i>	
III.4	Menyoal Tawaran Revolusi Industri 4.0 pada Interaksi Manusia dan Teknologi, Sebuah Kajian Kritis .....	85
	<i>Aditya Firman Ihsan, Muhammad Suryo Panotogamo Abi Suroso</i>	



# Pemodelan Banjir dan Perencanaan Saluran Drainase Menggunakan Tools Cloud Computing

Ivan Aliyatul Humam<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Magister Pengelolaan Sumber Daya Air, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan  
Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia  
Email : [ivanmpdsa@gmail.com](mailto:ivanmpdsa@gmail.com)

## ABSTRACT

*The development of Cloud Computing has been used by the construction / infrastructure world, especially in the field of water resources management (PSDA). In PSDA there is a website smadaonline.com, is a tool of calculating flood discharge online. Smadaonline itself has an extension of Stormwater Management and Design Aid Online. Application in the field of flood discharge is often calculated by conventional methods. With the development of the field of Cloud Computing it is necessary to make comparisons for the results obtained which have different tendencies. From these results also compared to the results of construction planning obtained the same or have significant differences. This is important for the integration of the precast concrete industry for channels with cloud computing.*

*In comparing the manual analytic method with Cloud Computing, drainage channel planning is carried out at 10 flood prone areas in East Jakarta. By entering the required input, obtained flood discharge for the two methods gives a correlation value of 98%. these results have the same tendency and have differences that are not too significant. From the data above is used to calculate the dimensions of drainage channels to deal with flooding. The software used for drainage planning is HEC-RAS. Obtained the same channel dimensions at 10 flood-prone points in East Jakarta.*

*From this study it can be concluded that the use of Cloud Computing in the field of Infrastructure can already be applied by having a small degree of difference with conventional methods. Therefore Cloud Computing can be applied as an alternative calculation to look for flood discharge other than conventional methods*

**Keywords:** Modeling, Flooding, Cloud Computing, Drainage

## ABSTRAK

Perkembangan Cloud Computing sudah merambah dunia konstruksi. Dalam bidang Drainase dikenal website smadaonline.com, berupa alat bantu perhitungan debit banjir secara online. Smadaonline sendiri memiliki kepanjangan Stormwater Management and Design Aid Online, dalam penerapan di lapangan debit banjir sering dihitung dengan standart Nasional Indonesia. Dengan perkembangan bidang Cloud Computing hal tersebut bisa dipermudah. Kegunaannya dapat dijadikan salah satu instrument untuk mengecek hitungan sesuai SNI sudah benar atau belum. Perhitungan SNI rawan sekali kekeliruan dikarenakan dikerjakan secara manual dengan data yang banyak. Dari hasil tersebut juga dibandingkan hasil perencanaan kontruksi yang didapatkan sama atau memiliki perbedaan signifikan. Selain itu hasil data dimensi drainase dapat digunakan untuk industri beton Pra Cetak jika sudah terintegrasi dengan Tools Cloud Computing.

Dalam membandingkan perhitungan SNI dan Cloud Computing tersebut dilakukan perencanaan saluran drainase di 10 titik rawan banjir daerah Jakarta Timur. Dengan memasukkan input yang diperlukan, didapatkan debit banjir untuk dua metode memberikan nilai korelasi 99%. Hal tersebut menunjukkan hasil memiliki kecenderungan sama dan memiliki perbedaan yang tidak terlalu signifikan. Dari data diatas digunakan untuk perhitungan dimensi saluran drainase paling optimal untuk mengatasi banjir. Software yang digunakan untuk perencanaan drainase adalah HEC-RAS. Didapatkan dimensi saluran yang sama di 10 titik rawan banjir di Jakarta Timur setelah dilakukan pengecekan.

Dari penelitian ini dapat disimpulkan penggunaan Cloud Computing di bidang Infrastruktur sudah berkembang dan dapat diterapkan sebagai alat mengecek perhitungan. Oleh sebab itu Cloud Computing dapat diterapkan sebagai alternatif perhitungan untuk mencari debit banjir selain metode konvensional. Dan pemerintah perlu membuat landasan hukum bahwa tools Cloud Computing dapat dipakai sebagai alat Check dalam peraturan SNI. Industri juga diharap dapat mengumpulkan data dari perkembangan Cloud Computing tersebut.

**Kata Kunci:** Pemodelan, Banjir, Cloud Computing, Drainase

---

### Kontak Penulis

Ivan Aliyatul Humam

\* Mahasiswa Magister Pengelolaan Sumberdaya Air, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Jl.

Ganesha no 10, Kode pos 40132

Tel : +62-82257930215

E-mail : [ivanmpdsa@gmail.com](mailto:ivanmpdsa@gmail.com)

## 1. Pendahuluan

Iklim global berubah dengan meningkatnya frekuensi dan intensitas kejadian ekstrem, seperti banjir pantai, curah hujan ekstrim dan gelombang panas sudah diamati (IPCC, 2014). Ini, bersama dengan urbanisasi dan perubahan penggunaan lahan, akan menyebabkan lebih parah lagi banjir dan kerusakan daerah perkotaan dalam waktu dekat. Namun, itu tidak praktis juga tidak layak secara ekonomi untuk membuat daerah perkotaan benar-benar bebas dari banjir (CSIRO, 2000; Zhou et al., 2012).

Banjir pluvial perkotaan umumnya disebabkan oleh kurangnya kapasitas drainase. Ini khususnya benar selama curah hujan intensitas tinggi di mana aliran bebas ke jaringan drainase bawah tanah(biasanya disebut "sistem minor") menjadi bertekanan dan permukaan air naik di atas permukaan tanah sehingga menyebabkan biaya tambahan di lubang got atau saluran pembuangan. Aliran surcharged selanjutnya menyebar di seluruh jaringan aliran permukaan, yang disebut "sistem utama", yang biasanya termasuk jalan, trotoar, depresi tanah dan aliran air kecil (Maksimović et al., 2009).

Penyelesaian masalah banjir berkembang pesat seiring dengan revolusi industri 4.0. Hal tersebut adalah salah satu topik yang paling tren dalam bidang profesional dan akademik (Chiarello et al., 2018; Liao et al., 2017). Permintaan beton pracetak untuk saluran (U-Ditch) yang lebih praktis untuk penanganan banjir diperkirakan naik. Pembuatan dimensi saluran yang sesuai kebutuhan di pasar perlu data yang banyak agar dapat dianalisa. Industry 4.0 bergantung pada adopsi teknologi digital untuk mengumpulkan data waktu nyata dan untuk menganalisisnya, memberikan informasi yang berguna untuk sistem manufaktur (Lee, Bagheri dan Kao, 2015; Wang et al., 2016a). Munculnya Internet of Things (IoT), layanan cloud, big data dan analytics, memungkinkan ini, menciptakan konsep sistem cyber-fisik Industry 4.0 (Wang et al., 2015; Lu, 2017). Konsep ini memiliki Smart Manufacturing sebagai elemen utamanya (Kagermann et al., 2013). Konsep Industry 4.0 memiliki arsitektur teknologi manufaktur yang sangat kompleks sistem (Lee et al., 2015), yang merupakan salah satu perhatian utama dalam tahap industri baru ini.

Dijelaskan oleh Alex (2012) bahwa cloud Computing adalah kumpulan penggunaan teknologi computer dalam sebuah jaringan memiliki fungsi menjalankan software/aplikasi berbasis internet yang terkoneksi dalam waktu yang sama, walaupun tidak semua yang menggunakan cloud computing terkoneksi internet. Cloud computing berguna untuk mempermudah perhitungan dan sebagai sarana perbandingan perhitungan. Perhitungan secara manual biasanya rawan kesalahan akibat human

error.

SMADA (Stormwater Management and Design Aid Online) adalah alat bantu untuk membantu dalam analisis dan desain sistem stormwater. Ini termasuk alat untuk melakukan perhitungan hidrolis, perhitungan hidrologi, pembuatan program hidro, perhitungan statistik, pemilihan BMP, dan pemuatan polutan. Alat ini telah dikembangkan sejak tahun 1984 oleh Universitas Central Florida dan open source-nya telah mengubah bahasa pemrograman untuk memudahkan penggunaan. SMADA dikeluarkan oleh Departemen Transportasi Florida, dan program ini ditulis oleh Dr. Ron Eaglin di Daytona State College dan oleh Dr. Marty Wanielista dari UCF Stormwater Management Academy.([site.google.com](http://site.google.com))

Wilayah Jakarta Timur merupakan daerah langganan banjir. Penanganan telah dilakukan dengan memperhatikan kaidah teknis perencanaan. Tetapi dalam revolusi 4.0 perlu pengembangan perhitungan kearah cloud computing, untuk adaptasi teknologi dan mempermudah perhitungan. Pemodelan dengan perhitungan cloud computing dilakukan dengan smadaonline.com. perhitungan konvensional akan menjadi perbandingan dari perhitungan. Hipotesis sementara bahwa perbandingan antar perhitungan tidak memberikan hasil yang signifikan terhadap dimensi saluran rencana.

## 2. Metode Perhitungan

Metode yang dipakai adalah metode kuantitatif untuk menghitung debit banjir menggunakan metode rasional sesuai SNI, sedangkan dimensi saluran menggunakan aplikasi HEC-RAS. Tools cloud computing menggunakan website smadaonline untuk menghitung debit banjir yang kemudian akan dibandingkan.

### Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data dari instansi terkait dan kumpulan jurnal atau literatur lainnya yang berhubungan dengan judul tersebut. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang berasal dari beberapa instansi. Data-data yang digunakan antara lain:

**Tabel 1.** Pengumpulan data

Jenis Data	Tempat Pengambilan
Data Topografi (DEM)	USGS, DEMNAS
Data Curah Hujan	PUSAIR
Data Klimatologi	PUSAIR
Data Umum	Jurnal Dan Literasi Umum

### Perhitungan Dimensi Saluran

Perhitungan dimensi menggunakan rumus manning:



$$Q = A \times \frac{1}{n} \times \left(\frac{A}{P}\right)^{\frac{2}{3}} \times S^{0.5} \dots \dots \dots 1$$

Q = Debit Andalan (m<sup>3</sup>/s)  
 A = Luas Saluran (m<sup>2</sup>)  
 P = Keliling Basah (m)  
 n = Angka Manning  
 S = Kemiringan Saluran

**Metode Analisis Data**

Salah satu metode yang paling umum digunakan untuk menghitung aliran puncak dari drainase kecil dengan daerah pengaruh sekitar 80 hektar adalah Metode Rasional. Metode tersebut dianggap akurat untuk menduga aliran permukaan dan memberikan hasil yang dapat diterima (Suripin, 2003). Contohnya adalah pembangunan perumahan, area industri, tempat parkir, atau drainase perkotaan. Konsep metode rasional dijelaskan bahwa jika curah hujan dengan intensitas (I) terjadi terus-menerus, maka laju limpasan langsung akan bertambah sampai menacapai waktu konesntrasi (tc). Waktu konsentrasi (tc) tercapai ketika seluruh bagian wilayah aliran / DAS telah memberikan kontribusi aliran di outlet. Laju masukan pada sistem adalah hasil curah hujan dengan intensitas (I) pada wilayah aliran / DAS dengan luas A. Nilai perbandingan antara laju masukan dengan laju debit puncak (Qp) yang terjadi saat (tc) dinyatakan sebagai runoff coefficient (C) dengan nilai 0 ≤ C ≤ 1 (Chow, 1988). Debit banjir rencana adalah debit maksimum dari suatu sungai atau saluran yang besarnya didasarkan kala ulang tertentu. (SNI 03-2415-1991 Rev.2004, Tata cara perhitungan debit banjir). Bentuk persamaan umum dari rumus metode rasional adalah:

$$Q = 0.278 \cdot C \cdot I \cdot A \dots \dots \dots 2$$

Q = Debit (m<sup>2</sup>/s)  
 C = Koefisien Aliran  
 I = Intensitas Hujan (mm/jam)  
 A = Luas Area (m<sup>2</sup>)

Penentuan nilai C berdasarkan tabel berdasarkan daerah penelitian. Nilai C dihitung berdasarkan nilai faktor yang mempengaruhi hubungan antara hujan dan aliran. Adapun faktor tersebut adalah topografi, jenis tanah, penutup dan tata guna lahan.

Data curah hujan yang ada adalah data curah hujan harian, maka untuk menghitung intensitas hujan dapat digunakan metode Mononobe (Joesron Loebis 1992) sebagai berikut:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \times \left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}} \dots \dots \dots 3$$

I = intensitas curah hujan (mm/jam);  
 t = lamanya curah hujan (jam);  
 R24 = curah hujan maks. dalam 24 jam (mm).

Sri Harto (1993) menyebutkan bahwa analisis IDF memerlukan analisis frekuensi dengan menggunakan seri data yang diperoleh dari rekaman data hujan. Dalam statistik dikenal empat macam distribusi frekuensi yang banyak digunakan dalam hidrologi, yaitu distribusi Normal, Log-Normal, Gumbel dan Log Pearson III. Setiap jenis distribusi memiliki sifat yang berbeda-beda, maka data curah hujan harus melalui proses uji kecocokannya dengan sifat statistik distribusi tersebut. Pemilihan jenis distribusi yang kurang tepat dapat menyebabkan kesalahan perkiraan nilai curah hujan yang cukup besar, baik nilai terlalu besar maupun terlalu kecil (Sri Harto 1993). Kala ulang (return period) adalah waktu di mana hujan atau debit dengan satuan besaran tertentu rata-rata akan sama atau lebih sekali dalam jangka waktu tersebut. Dalam kasus tersebut tidak berarti bahwa selama jangka waktu ulang (misalnya T tahun) hanya sekali kejadian yang menyamai atau melampaui, tetapi merupakan perkiraan bahwa hujan atau debit tersebut akan disamai atau dilampaui K kali dalam jangka panjang L tahun, dimana K/L kira-kira sama dengan 1/T (Sri Harto 1993).

**3. Hasil dan Pembahasan**

**Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian berada di 10 titik daerah rawan banjir yang ada di jakarta timur. Daerah tersebut adalah:

**Tabel 2.** Lokasi penelitian

No	Daerah Banjir
1	PHB Jalan Kandang Sapi
2	PHB JL. Mesjid Al-Ikhlas Kel. Pondok Kelapa
3	PHB Bulak Ringin
4	PHB JL. Komodor Halim
5	PHB Griya Tipar Cakung
6	PHB Mini I dan III
7	PHB JL. As Syafi'iyah Cilangkap
8	PHB Pondok Bambu Batas
9	PHB Jayakarta
10	PHB Balai Pustaka

**Analisis Curah Hujan**

Analisis curah hujan dimaksudkan untuk memperoleh besarnya curah hujan rancangan, terutama pada Sub DAS-Sub DAS yang tidak tersedia data debit pengamatannya. Pada lokasi perencanaan yakni Kota Jakarta Timur hanya terdapat satu lokasi pengamatan stasiun hujan yaitu Stasiun Kantor Pos PWSCC Cawang. Data hujan yang digunakan adalah data hujan 10 tahun terakhir dari 2007-

2016 seperti yang terlihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 3.** Curah Hujan Harian Maksimum

No	Tahun	CH Max (mm)
1	2007	137.5
2	2008	143
3	2009	99
4	2010	121
5	2011	55
6	2012	103
7	2013	149
8	2014	138
9	2015	130
10	2016	146
Jumlah		1221.5

Sumber: PUSAIR Kota Bandung 2018

Pada lokasi pekerjaan, analisa curah hujan maksimum rencana dilakukan dengan metoda parameter statistik. Sebaran teoritis yang digunakan dalam analisis frekuensi dari berbagai metoda, yaitu sebaran teoritis Gumbel Tipe I, Log Normal, dan Log-Pearson Tipe III.

**Analisis Frekuensi Curah Hujan**

Penentuan Jenis Distribusi Untuk menentukan terjadinya periode ulang hujan dalam periode ulang tahun tertentu digunakan analisa frekuensi hujan yang merupakan analisa statistik penafsiran (statistical inference) hujan. Dalam analisis ini digunakan beberapa metode untuk memperkirakan curah hujan dengan periode ulang yang akan dihitung pada masing-masing metode adalah 2, 5, 10, 20, 25, 50 dan 100 tahun. Metode-metode tersebut adalah sebagai berikut:

- Metode Gumbel Tipe I
- Metode Normal
- Metode Log Pearson III

Parameter statistik untuk analisa distribusi dapat dilihat pada persamaan berikut:

Deviasi Standar (Sd) = 29.223

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \dots\dots\dots 4$$

Koefisien Skewness (Cs) = -1.515

$$Cs = \frac{\sum_{i=1}^n \{ \log(X_i) - \log(\bar{X}) \}^3}{(n-1)(n-2)(Sd \log X)^3} \dots\dots\dots 5$$

Pengukuran Kurtosis (Ck) = 3.004

$$Ck = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \{ (X_i - \bar{X})^4 \}}{Sd^4} \dots\dots\dots 6$$

Koefisien Variasi (Cv) = 0.239

$$Cv = \frac{Sd}{\bar{X}} \dots\dots\dots 7$$

**Tabel 4.** Distribusi Frekuensi

Tr	Gumbel Tipe I (mm/hari)	Log Pearson Tipe III (mm/hari)	Log Normal (mm/hari)
2	118.189	129.44	115.721
5	153.069	149.255	140.853
10	176.159	154.689	158.971
20	198.021	156.196	177.382
25	205.342	157.718	183.519
50	226.989	158.725	202.514
100	248.476	159.207	222.97
200	269.892	215.892	243.135
500	298.142	185.677	0
1000	319.746	159.69	0

**Tabel 5.** Pengambilan Keputusan

Metode	Syarat	Perhit	Ket
Gumbel Tipe I	Ck ≤ 5.4002	3.004	Ok
	Cs ≤ 1.14	-1.515	Ok
Log Normal	Cs = 3Cv + Cv <sup>2</sup> = 3	0.775	No
	Cv = 0.6	0.239	No
Log Pearson Tipe III	Cs ≠ 0	-2.064	No
	Cv = 0.3	0.239	No

**Uji Kecocokan Jenis Sebaran**

Pengujian kecocokan jenis sebaran dilakukan untuk menguji apakah sebaran yang dipilih cocok dengan sebaran empirisnya. Dalam menentukan kesesuaian distribusi frekuensi dalam perhitungan statistik hidrologi sering digunakan dengan dua cara pengujian, yaitu Uji Smirnov-Kolmogorov dan Uji Chi Kuadrat (*Chi-square test*).

- Uji Smirnov-Kolmogorov

Dmaks =	0.202
Do kritis =	0.41

Dilihat dari perbandingan diatas bahwa Dmaks < Do kritis, maka metode sebaran yang diuji dapat diterima.

- Uji Chi Kuadrat

f2 hasil hitungan =	3.6
f2 cr =	5.991

Dilihat dari hasil perbandingan diatas bahwa f2 hitungan < f2 cr, maka hipotesa yang diuji dapat diterima.

## Perbandingan Pemodelan Banjir

Setelah diketahui debit yang terjadi berdasarkan dua pemodelan maka dengan rumus manning dapat diketahui dimensi precast yang akan dipesan. Kumpulan perhitungan dari 10 tempat rawan banjir di Jakarta timur adalah:

**Tabel 6.** Hasil Perhitungan

Cloud Comp	SNI	Dimensi Precast (m)		Dimensi Precast (m)	
		L	T	L	T
<b>PHB Jalan Kandang Sapi</b>					
0.61	0.61	1	1	1	1
<b>PHB JL. Mesjid Al-Ikhlas Kel. Pondok Kelapa</b>					
0.29	0.29	0.8	0.8	0.8	0.8
<b>PHB Bulak Ringin</b>					
0.17	0.17	0.6	0.8	0.8	0.6
<b>PHB JL. Komodor Halim</b>					
0.24	0.25	0.8	0.8	0.8	0.8
<b>PHB Griya Tipar Cakung</b>					
0.65	0.65	1	1	1	1
<b>PHB Mini I dan III</b>					
0.19	0.2	0.8	0.8	0.8	0.8
<b>PHB JL. As Syafi'iyah Cilangkap</b>					
0.11	0.11	0.4	0.5	0.5	0.4
<b>PHB Pondok Bambu Batas</b>					
0.21	0.21	0.8	0.8	0.8	0.8
<b>PHB Jayakarta</b>					
0.34	0.34	0.8	1	1	0.8
<b>PHB Balai Pustaka</b>					
0.23	0.23	0.6	0.8	0.8	0.6

Berdasarkan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa perhitungan menggunakan SNI dan cloud computing, memiliki beda yang sangat tipis, korelasi adalah 99 %. selain itu dimensi precast yang dihasilkan sama persis antara dua metode.

## 4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah perbandingan antara perhitungan SNI dan cloud computing mendapatkan debit yang cenderung sama. Nilai korelasi yang didapat adalah 99 %. Dengan debit dua metode didapatkan dimensi precast yang sama. Dengan demikian metode cloud computing dapat digunakan sebagai alat pengecek perhitungan SNI. Selain diharapkan ada landasan hukum dapat dipakainya tools Cloud Computing untuk mempermudah perhitungan SNI. Di masa depan, cloud computing dapat digunakan sebagai big data dalam pengambilan keputusan dimensi precast yang sesuai kebutuhan di lapangan.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

- 1) Prof.Ir. Indratmo Soekarno, Ph.D, atas bimbingannya sebagai dosen wali penulis.
- 2) Ir. Edy Anto S. MA.Sc., Ph.D, sebagai ketua Prodi Magister Pengelolaan Sumberdaya Air (MPSDA)
- 3) Bagus Prasetyo, S.T., M.T. atas bantuan dalam pengumpulan data.

## Daftar Pustaka

- Budiyanto, Alex. 2012. Pengantar Cloud Computing. Yogyakarta: Komunitas Cloud Computing Indonesia.
- Chiarello, F., Trivelli, L., Bonaccorsi, A., & Fantoni, G. (2018). Extracting and mapping industry 4.0 technologies using wikipedia. *Computers in Industry*, 100, 244-257.
- Chow, Ven Te ; Maidment, David R. and Mays, Larry W. 1988. *Applied Hydrology*. Mc-Graw Hill Book Company.
- CSIRO, 2000. *Floodplain Management in Australia: Best Practice Guidelines*. CSIRO Publishing.
- IPCC, 2014. *Summary for Policymakers*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Joesron Loebis. (1992). "Banjir Rencana Untuk Bangunan Air". Departemen Pekerjaan Umum.
- Kagermann, H., Wahlster, W., Helbig, J. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Securing the future of German manufacturing industry*. Final report of the Industrie 4.0 Working Group. Acatech, Forschungsunion.
- Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H. A. (2015). A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing Letters*, 3, 18-23.
- Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E. D. F. R., & Ramos, L. F. P. (2017). Past, present and future of Industry 4.0-a systematic literature review and research agenda proposal. *International journal of production research*, 55(12), 3609-3629.
- Maksimović, Č. et al., 2009. Overland flow and pathway analysis for modelling of urban pluvial flooding. *Journal of Hydraulic Research*, 47(4): 512-523.
- Sri Harto Br. (2000). " Hidrologi Teori Masalah Penyelesaian". Nafiri, Jakarta
- Suripin. 2003. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : Andi
- Wang, S., Wan, J., Zhang, D., Li, D., & Zhang, C. (2016a). Towards smart factory for industry 4.0: a selforganized multi-agent system with big data based feedback and coordination. *Computer Networks*, 101, 158-168.
- Wang, S., Wan, J., Li, D., & Zhang, C. (2016b). Implementing smart factory of industrie 4.0: an outlook. *International Journal of Distributed*

Sensor Networks, 12(1), 3159805.

Zhou, Q., Mikkelsen, P.S., Halsnæs, K., Arnbjerg-Nielsen, K., 2012. Framework for economic pluvial flood risk assessment considering climate change effects and adaptation benefits. *Journal of Hydrology*, 414–415: 539-549.

<https://sites.google.com/site/hydrotoolbox/herramientas/boorrador-herramientas/smada?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>