

ANALISIS KORELASI DEBIT BANJIR RENCANA UNTUK BERBAGAI KONDISI KETERSEDIAAN DATA DI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA

Agung M Alamsyah

NRP : 9521037

NIRM : 41077011950298

Pembimbing : Dr. Ir. Agung Bagiawan I, M. Eng

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG**

ABSTRAK

Banjir merupakan fenomena alam yang perlu dihitung dengan menggunakan data yang benar dan memadai baik kuantitas maupun kualitasnya. Namun data yang benar dan memadai sering kali tidak tersedia pada daerah yang mengalami banjir.

Pada Tugas Akhir ini akan dicari metoda perhitungan debit banjir rencana dengan menggunakan analisis frekuensi dari berbagai kondisi data dengan mengaplikasikan model SMADA dan analisis korelasi antara debit banjir rencana yang diperoleh atau dihitung dengan menggunakan berbagai kondisi data. Adapun data yang digunakan data debit dan curah hujan yang diberada di wilayah DKI Jakarta dari tahun 1975-2002.

Berdasarkan koefisien perbandingan antara debit banjir rencana yang diperoleh dari debit sesaat terhadap debit banjir rencana yang diperoleh dari debit harian menunjukkan bahwa untuk DPS yang mempunyai luas $< 160 \text{ km}^2$ dengan meningkatnya perioda ulang meningkat pula besarnya koefisien perbandingan yang nilainya bervariasi antara 1.046-4.196, sedangkan untuk DPS yang mempunyai luas $> 160 \text{ km}^2$ terlihat bahwa koefisien perbandingan tersebut menurun untuk perioda ulang yang lebih besar, nilainya bervariasi antara 1.04-2.961. Untuk koefisien perbandingan antara debit banjir rencana yang diperoleh dari debit sesaat terhadap debit banjir rencana yang diperoleh dari hujan rencana menunjukkan bahwa untuk DPS yang mempunyai luas antara $3.7-211 \text{ km}^2$ dengan meningkatnya perioda ulang meningkat pula besarnya koefisien perbandingan yang nilainya bervariasi antara 0.162-1.193, sedangkan untuk DPS yang mempunyai luas $< 3.7 \text{ km}^2$ dan yang mempunyai luas $> 211 \text{ km}^2$ terlihat bahwa koefisien perbandingan tersebut menurun untuk perioda ulang yang lebih besar dengan nilainya bervariasi antara 0.857-1.06 dan 0.279-0.351. Sedangkan koefisien perbandingan antara debit banjir rencana yang diperoleh dari debit harian terhadap debit banjir rencana yang diperoleh dari hujan rencana menunjukkan bahwa untuk DPS yang mempunyai luas $> 150 \text{ km}^2$ dengan meningkatnya perioda ulang meningkat pula besarnya koefisien perbandingan yang nilainya bervariasi antara 0.146-1.118, sedangkan untuk DPS yang mempunyai luas $< 150 \text{ km}^2$ terlihat bahwa koefisien perbandingan tersebut menurun untuk perioda ulang yang lebih besar, nilainya bervariasi antara 0.087-0.35.

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup dan Pembatasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Karakteristik Data	5
2.2 Daerah Pengaliran Sungai yang Tidak Mempunyai Data	7
2.3 Analisis Frekuensi	8
2.4 Tipe Fungsi Distribusi yang Umumnya digunakan dalam Analisis Frekuensi	9
2.5 Analisis Korelasi	20

**BAB 3 PENDEKATAN UMUM TERHADAP MASALAH DAN
METODOLOGI**

3.1 Pendekatan Umum Terhadap Masalah	21
3.2 Metodologi	25
3.2.1 Metoda Perhitungan Debit Banjir Rencana yang diperoleh dari Debit Maksimum Sesaat	26
3.2.2 Metoda Perhitungan Debit Banjir Rencana yang diperoleh dari Debit Maksimum Harian	27
3.2.3 Metoda Perhitungan Debit Banjir Rencana yang diperoleh dari Curah Hujan Maksimum Harian	28

BAB 4 STUDI KASUS DI WILAYAH DKI JAKARTA

4.1 Gambaran Umum Tentang Wilayah DKI Jakarta	32
4.2 Pengumpulan Data	33
4.3 Analisis Debit Banjir Rencana dengan Menggunakan Debit Sesaat	37
4.4 Analisis Debit Banjir Rencana dengan Menggunakan Debit Harian	38
4.5 Analisis Debit Banjir Rencana dengan Menggunakan Hujan Rencana	39
4.6 Analisis Korelasi	41
4.6.1 Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Banjir Rencana dari Debit Harian	41

4.6.2 Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan	
Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana	48
4.6.3 Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Harian dengan	
Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana	56

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	67

DAFTAR PUSTAKA	68
-----------------------------	----

LAMPIRAN	69
-----------------------	----

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

AWLR	= Automatic Water Level Recorder
a	= Parameter Skala
b	= Parameter Bentuk
C _k	= Koefisien Kurtosis
C _s	= Koefisien Skewness
C _v	= Koefisien Variasi
c	= Parameter Letak
DKI	= Daerah Khusus Ibu Kota
DPS	= Daerah Pengaliran Sungai
e	= 2,71828
HEC-1	= Hydrologic Engineering Center - 1
K	= Faktor Frekuensi
L _{DPS}	= Luas DPS (km ²)
P	= Nilai Probabilitas Kejadian
p'(x)	= Fungsi Kerapatan Probabilitas
Q	= Debit Aliran (m ³ /det)
Q _{Tr}	= Debit Maksimum
Q _{Tr} ^R	= Debit Puncak untuk Periode Ulang Tertentu
q	= Probabilitas Kegagalan
SMADA	= Stormwater Management and Design Aid

w	= Nilai Standar Gamma
X_T, Y	= Besarnya Variabel dengan Jangka Waktu Ulang T-Tahun
\hat{X}	= Nilai Variasi yang diramalkan
\bar{X}	= Nilai rata-rata hitung variasi dari sampel
x	= Variabel Acak Kontinu
Y	= Nilai Reduced Variate yang diramalkan
\bar{Y}	= Nilai Rata-rata Reduced dari sampel
y	= Nilai Logaritma dari x (Log x atau $\ln x$)
α	= Parameter Konsentrasi
β	= Parameter Lokasi
γ	= Fungsi Gamma
σ	= Simpangan Baku (Standar Deviasi)
μ, \bar{y}	= Harga Tengah (mean)
π	= 3,14159

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1	Diagram Alir Pendekatan 23
Gambar 3.2	Kurva Korelasi Debit Banjir Rencana 28
Gambar 3.3	Kurva Korelasi Debit Banjir Rencana Tertentu 31
Gambar 4.1	Peta Sub DPS Wilayah DKI Jakarta 34
Gambar 4.2	Peta Lokasi Pos Hujan Wilayah DKI Jakarta 35
Gambar 4.3.1	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Banjir Rencana dari Debit Harian DPS S.Ciliwung- Ratujaya 41
Gambar 4.3.2	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Banjir Rencana dari Debit Harian DPS S.Ciliwung- Katulampa 42
Gambar 4.3.3	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Banjir Rencana dari Debit Harian DPS S.Ciliwung- Sugutamu 43
Gambar 4.3.4	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Banjir Rencana dari Debit Harian DPS S.Ciliwung- Kp Kelapa 44
Gambar 4.3.5	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Banjir Rencana dari Debit Harian DPS K.Angke- Pasanggrahan-Kb. Jeruk 45

Gambar 4.3.6	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Banjir Rencana dari Debit Harian DPS S.Ciliwung-CiesekPalumbon/Paseban	46
Gambar 4.3.7	Hasil Koefisien Perbandingan Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dan Debit Banjir Rencana dari Debit Harian dengan Perioda Ulang	47
Gambar 4.4.1	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Ratujaya	49
Gambar 4.4.2	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Katulampa	50
Gambar 4.4.3	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Sugutamu	51
Gambar 4.4.4	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Kp Kelapa	52
Gambar 4.4.5	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana DPS K.Angke-Pasanggrahan-Kb Jeruk	53

Gambar 4.4.6	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Ciesek-Palumbon/Paseban	54
Gambar 4.4.7	Hasil Koefisien Perbandingan Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dan Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana dengan Perioda Ulang	55
Gambar 4.5.1	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Harian dengan Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Ratujaya	57
Gambar 4.5.2	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Harian dengan Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Katulampa	58
Gambar 4.5.3	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Harian dengan Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Sugutamu	59
Gambar 4.5.4	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Harian dengan Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Kp Kelapa	60
Gambar 4.5.5	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Harian dengan Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana DPS K.Angke-Pasanggrahan-Kb Jeruk	61

Gambar 4.5.6	Hasil Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Harian dengan Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana DPS S.Ciliwung- Ciesek-Palumbon/Paseban	62
Gambar 4.5.7	Hasil Koefisien Perbandingan Debit Banjir Rencana dari Debit Harian dan Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana dengan Perioda Ulang	63

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Faktor Frekuensi K untuk Fungsi Distribusi Log Normal 2 Parameter	12
Tabel 2.2	Faktor Frekuensi K untuk Fungsi Distribusi Log Normal 3 Parameter	14
Tabel 2.3	Faktor Frekuensi K untuk Fungsi Distribusi Pearson Tipe III	16
Tabel 2.4	Faktor Frekuensi K untuk Fungsi Distribusi Log Pearson Tipe III	18
Tabel 4.1	Lokasi Pengamatan Pos Debit	36
Tabel 4.2	Lokasi Pos Pencatat Hujan	36
Tabel 4.3	Hasil Analisis Frekuensi dari Debit Sesaat dengan berbagai Perioda Ulang	37
Tabel 4.4	Hasil Analisis Frekuensi dari Debit Harian dengan berbagai Perioda Ulang	39
Tabel 4.5	Hasil Analisis Hujan Rencana dengan berbagai Perioda Ulang	40
Tabel 4.6.1	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Harian DPS S.Ciliwung-Ratujaya	41
Tabel 4.6.2	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Harian DPS S.Ciliwung-Katulampa	42

Tabel 4.6.3	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Harian DPS S.Ciliwung-Sugutamu	43
Tabel 4.6.4	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Harian DPS S.Ciliwung-Kp Kelapa	44
Tabel 4.6.5	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Harian DPS K.Angke-Pasanggrahan-Kb Jeruk.....	45
Tabel 4.6.6	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Harian DPS S.Ciliwung-Ciesek-Palumbon/Paseban	46
Tabel 4.6.7	Hasil Koefisien Perbandingan Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Banjir Rencana dari Debit Harian	47
Tabel 4.7.1	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Ratujaya	49
Tabel 4.7.2	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Katulampa	50
Tabel 4.7.3	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Sugutamu	51
Tabel 4.7.4	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Kp Kelapa	52
Tabel 4.7.5	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Hujan Rencana DPS K.Angke-Pasanggrahan-Kb Jeruk	53
Tabel 4.7.6	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Ciesek-Palumbon/Paseban	54

Tabel 4.7.7	Hasil Koefisien Perbandingan Debit Banjir Rencana dari Debit Sesaat dengan Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana	55
Tabel 4.8.1	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Harian dengan Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Ratujaya	57
Tabel 4.8.2	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Harian dengan Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Katulampa	58
Tabel 4.8.3	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Harian dengan Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Sugutamu	59
Tabel 4.8.4	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Harian dengan Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Kp Kelapa	60
Tabel 4.8.5	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Harian dengan Hujan Rencana DPS K. Angke-Pasanggrahan- Kb Jeruk	61
Tabel 4.8.6	Data Korelasi Debit Banjir Rencana dari Debit Harian dengan Hujan Rencana DPS S.Ciliwung-Ciesek- Palumbon/Paseban ...	62
Tabel 4.8.7	Hasil Koefisien Perbandingan Debit Banjir Rencana dari Debit Harian dengan Debit Banjir Rencana dari Hujan Rencana	63

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Data Debit Sesaat Maksimum	70
Data Debit Harian Maksimum	75
Keluaran Analisa Distribusi Debit Sesaat	80
Keluaran Analisa Distribusi Debit Harian	86
Sampel Keluaran Model Rainfall-Runoff	92