

**STUDI KARAKTERISTIK
INTENSITAS DURASI FREKUENSI
PADA BERBAGAI NEGARA DI ASIA PASIFIK**

**Winston
NRP : 0421070**

Pembimbing : DR. Ir. Agung B., M.Eng.

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

ABSTRAK

Kurva intensitas durasi frekuensi adalah salah satu kurva yang sering dibuat dalam analisis data curah hujan yang menggambarkan hubungan antara deras curah hujan dengan lama curah hujan.

Kurva intensitas durasi frekuensi sangat diperlukan dalam perencanaan sumber daya air, dimana datanya dapat digunakan untuk menghitung besarnya debit banjir yang diperlukan dalam merancang kanal, tempat parkir, jalan, saluran drainase dan lain-lain.

Metode perhitungan intensitas hujan yang dijelaskan dalam tugas akhir ini membahas beberapa cara mencari besar intensitas durasi frekuensi dengan metode Talbot, Sherman dan Ishiguro. Selain itu juga dibahas metode perhitungan intensitas durasi frekuensi yang tepat untuk suatu negara.

Dari hasil evaluasi terhadap analisis intensitas durasi frekuensi pada tugas akhir ini dapat disimpulkan bahwa belum dapat ditarik suatu korelasi antara besar konstanta formula intensitas hujan dengan letak geografis suatu negara (garis bujur, garis lintang, dan elevasi), sehingga masih diperlukan suatu kajian untuk mencoba mengkaitkan parameter yang telah diperoleh dengan formula yang digunakan atau formula baru yang akan dikembangkan dimasa mendatang.

PRAKATA

Pertama-tama penulis ingin mengucapkan syukur kepada Tuhan atas rahmat, karunia dan penguatan-Nya pada penulis sehingga mampu menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul **STUDI KARAKTERISTIK INTENSITAS DURASI FREKUENSI PADA BERBAGAI NEGARA DI ASIA PASIFIK**. Tugas Akhir ini diajukan sebagai syarat untuk menempuh ujian sarjana di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Maranatha, Bandung.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna serta masih sederhana sifatnya, mengingat terbatasnya waktu dan kemampuan penulis. Penulis menerima saran dan kritik yang sifatnya membangun agar dapat memperbaikinya di masa yang akan datang.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. DR. Ir. Agung B., M.Eng., selaku Pembimbing Tugas Akhir penulis yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan selalu melayani pertanyaan penulis selama penyusunan Tugas Akhir.
2. Ir. Prayogo E., Dipl. HE., selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan.
3. Ir. Kanjalia Rusli, MT., selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan dan membantu dalam pengaturan jadwal seminar dan juga selaku

dosen wali penulis yang telah membantu dan membimbing selama kuliah di Universitas Kristen Maranatha, Bandung.

4. Ir. Maria Christine S., M.Sc., selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan.
5. Hanny Juliany D., ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah membantu dalam penyelenggaraan Tugas Akhir ini.
6. Ir. Rini I. Rusandi, selaku Koordinator Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
7. Staf Pengajar, Staf Tata Usaha dan Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
8. Mama dan Papa tercinta, Olivia, Fama, Lulu, Nico dan semua kerabat dekat penulis terima kasih atas dukungan doa dan semangat yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
9. Reza, Heru, Agus, Indra, Komara, Martha, Hesti, Flora, Delima, Citra dan teman-teman angkatan 2004.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap Tugas Akhir ini tidak hanya bermanfaat bagi penulis sendiri tetapi bagi mahasiswa lainnya dan dunia pendidikan, khususnya di bidang Teknik Sipil.

Bandung, 18 Januari 2006

Penulis

DAFTAR ISI

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	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan	3
1.3 Ruang Lingkup Pembahasan	3
1.4 Sistematika Pembahasan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Hidrologi	6
2.2.1 Definisi Hidrologi	6
2.2.2 Siklus Hidrologi	8
2.2 Presipitasi	10
2.3.1 Definisi Presipitasi	10

2.3.2	Alat Pengukur Hujan	11
2.3	Analisis Distribusi Frekuensi Data	19
2.3.1	Distribusi Normal	21
2.3.2	Distribusi 2 Parameter Log Normal	22
2.3.3	Distribusi 3 Parameter Log Normal	23
2.3.4	Distribusi Pearson Tipe III	24
2.3.5	Distribusi Log Pearson Tipe III	24
2.3.6	Distribusi Gumbel Tipe I Extreme	25
2.4	Intensitas Hujan dan Formula Intensitas Hujan	26
2.4.1	Lengkung Deras Curah Hujan	26
2.4.2	Kekerapan Deras Curah Hujan	27
2.4.3	Formula Talbot	27
2.4.4	Formula Sherman	28
2.4.5	Formula Ishiguro	29

BAB 3 STUDI KASUS

3.1	Data Hujan Pada Berbagai Negara di Asia Pasifik	30
3.2	Metode Penelitian	30
3.3	Cara Perhitungan	34
3.4	Australia	43
3.5	China	44
3.6	Indonesia	45
3.7	Jepang	46
3.8	Korea	47
3.9	Malaysia	48

3.10	Philipina	49
3.11	Selandia Baru	50
3.12	Vietnam	51
3.13	Analisis dan Evaluasi	52
BAB 4 KESIMPULAN DAN SARAN		
4.1	Kesimpulan	54
4.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN		58

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

a, b, n	=	Konstanta
C_S	=	Koefisien kemencengan (Skewness coefficient)
I	=	Intensitas hujan (mm/jam)
I_T	=	Intensitas hujan periode ulang (T) tahun dengan durasi t menit (mm/jam)
IDF	=	Intensitas Durasi Frekuensi (Intensity Duration Frequency)
K_N	=	Koefisien kekerapan normal
K_{LN2}	=	Koefisien kekerapan 2 parameter log normal
K_{LN3}	=	Koefisien kekerapan 3 parameter log normal
K_{P3}	=	Koefisien kekerapan pearson tipe III
K_G	=	Koefisien kekerapan gumbel tipe I extreme
N	=	Jumlah data durasi yang digunakan
S	=	Simpangan baku
S_Y	=	Simpangan baku dalam bentuk ln
t	=	Durasi hujan (menit)
T	=	Periode ulang (T) tahun
X_T	=	Debit / hujan rencana periode ulang (T) tahun
\bar{X}	=	Debit / hujan maksimum tahunan rata-rata
\bar{X}_Y	=	Debit / hujan maksimum tahunan rata-rata dalam bentuk ln

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Tahapan Pekerjaan yang akan Dilakukan	5
Gambar 2.1	Skema Siklus Hidrologi	8
Gambar 2.2	Alat Pengukur Hujan Biasa	12
Gambar 2.3	Skema Penempatan Alat Pengukur Hujan Biasa	14
Gambar 2.4	Weighing Bucket Rain Gauge	15
Gambar 2.5	Float Type Rain Gauge	16
Gambar 2.6	Tipping Bucket Rain Gauge	17
Gambar 2.7	Lengkung Deras Curah Hujan	26
Gambar 3.1	Hasil Analisis Distribusi yang diplot dalam Grafik	32
Gambar 3.2	Grafik Hasil Distribusi untuk Durasi 6 Menit	35
Gambar 3.3	Grafik IDF Stasiun Geraldton Airport	42
Gambar 3.4	Peta Negara Australia	43
Gambar 3.5	Peta Negara China	44
Gambar 3.6	Peta Negara Indonesia	45
Gambar 3.7	Peta Negara Jepang	46
Gambar 3.8	Peta Negara Korea	47
Gambar 3.9	Peta Negara Malaysia	48
Gambar 3.10	Peta Negara Philipina	49
Gambar 3.11	Peta Negara Selandia Baru	50
Gambar 3.12	Peta Negara Vietnam	51

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Perhitungan Analisis Kecepatan dengan cara Log Pearson Tipe III	32
Tabel 3.2	Data Hujan pada Stasiun Geraldton Airport, Australia	34
Tabel 3.3	Selisih antara Data Aktual dengan Data Hasil Distribusi	36
Tabel 3.4	Perhitungan Analisis Kecepatan dengan cara Log Pearson Tipe III	37
Tabel 3.5	Hasil Perhitungan Analisis Frekuensi dengan cara Log Pearson Tipe III yang telah dirubah menjadi Intensitas Hujan (mm/jam)	38
Tabel 3.6	Perhitungan 3 Jenis Rumus Intensitas Hujan untuk Kala Ulang 2 Tahun	38
Tabel 3.7	Perbandingan Kecocokan Rumus-Rumus Intensitas	41
Tabel 3.8	Perhitungan Besar IDF untuk Stasiun Geraldton Airport	42
Tabel 3.9	Daftar Analisis 10 Stasiun Pengamatan di Australia	43
Tabel 3.10	Daftar Analisis 3 Stasiun Pengamatan di China	44
Tabel 3.11	Daftar Analisis 5 Stasiun Pengamatan di Indonesia	45
Tabel 3.12	Daftar Analisis 5 Stasiun Pengamatan di Jepang	46
Tabel 3.13	Daftar Analisis 2 Stasiun Pengamatan di Korea	47
Tabel 3.14	Daftar Analisis 3 Stasiun Pengamatan di Malaysia	48
Tabel 3.15	Daftar Analisis 8 Stasiun Pengamatan di Philipina	49

Tabel 3.16	Daftar Analisis 6 Stasiun Pengamatan di Selandia Baru	50
Tabel 3.17	Daftar Analisis 3 Stasiun Pengamatan di Vietnam	51
Tabel 3.18	Distribusi Frekuensi dan Metode Intensitas yang Dominan untuk suatu Negara	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Hujan pada Stasiun Geraldton Airport, Australia	58
Lampiran 2	Data Hujan pada Stasiun Darwin Airport, Australia	61
Lampiran 3	Data Hujan pada Stasiun Alice Springs Airport, Australia	64
Lampiran 4	Data Hujan pada Stasiun Adelaide West Terrace, Australia	67
Lampiran 5	Data Hujan pada Stasiun Cairns Aero, Australia	71
Lampiran 6	Data Hujan pada Stasiun Brisbane Aero, Australia	74
Lampiran 7	Data Hujan pada Stasiun Charleville Aero, Australia	77
Lampiran 8	Data Hujan pada Stasiun Sydney (Obsevatory Hill), Australia	80
Lampiran 9	Data Hujan pada Stasiun Melbourne Regional Office, Australia	84
Lampiran 10	Data Hujan pada Stasiun Hobart (Ellerslie Road), Australia	89
Lampiran 11	Data Hujan pada Stasiun Shahe Reservoir, China	93
Lampiran 12	Data Hujan pada Stasiun Changzhou, China	94
Lampiran 13	Data Hujan pada Stasiun Yongchun, China	95
Lampiran 14	Data Hujan pada Stasiun Bandung, Indonesia	97
Lampiran 15	Data Hujan pada Stasiun Dermaga Bogor, Indonesia	99
Lampiran 16	Data Hujan pada Stasiun Jakarta, Indonesia	100
Lampiran 17	Data Hujan pada Stasiun Semarang, Indonesia	102
Lampiran 18	Data Hujan pada Stasiun Bali, Indonesia	103

Lampiran 19	Data Hujan pada Stasiun Nagoya, Jepang	104
Lampiran 20	Data Hujan pada Stasiun Okazaki, Jepang	107
Lampiran 21	Data Hujan pada Stasiun Ookusa, Jepang	110
Lampiran 22	Data Hujan pada Stasiun Toyohashi, Jepang	112
Lampiran 23	Data Hujan pada Stasiun Taguchi, Jepang	115
Lampiran 24	Data Hujan pada Stasiun Daegu, Korea	117
Lampiran 25	Data Hujan pada Stasiun Andong, Korea	121
Lampiran 26	Data Hujan pada Stasiun Kg. Sg. Tua, Malaysia	123
Lampiran 27	Data Hujan pada Stasiun Empangan Genting Kelang, Malaysia	125
Lampiran 28	Data Hujan pada Stasiun JPS Ampang, Malaysia	127
Lampiran 29	Data Hujan pada Stasiun Naia, Philipina	129
Lampiran 30	Data Hujan pada Stasiun Baler, Philipina	131
Lampiran 31	Data Hujan pada Stasiun Ambulong, Philipina	133
Lampiran 32	Data Hujan pada Stasiun Puerto Princesa, Philipina	135
Lampiran 33	Data Hujan pada Stasiun Daet, Philipina	137
Lampiran 34	Data Hujan pada Stasiun Port Area, Philipina	139
Lampiran 35	Data Hujan pada Stasiun Dagupan, Philipina	141
Lampiran 36	Data Hujan pada Stasiun Baguio, Philipina	143
Lampiran 37	Data Hujan pada Stasiun Wellington (Auto), Selandia Baru	145
Lampiran 38	Data Hujan pada Stasiun Kaitoke (Auto), Selandia Baru	148

Lampiran 39	Data Hujan pada Stasiun Wainuiomata (Auto), Selandia Baru	150
Lampiran 40	Data Hujan pada Stasiun Wellington (Manual), Selandia Baru	151
Lampiran 41	Data Hujan pada Stasiun Kaitoke (Manual), Selandia Baru	155
Lampiran 42	Data Hujan pada Stasiun Wainuiomata (Manual), Selandia Baru	157
Lampiran 43	Data Hujan pada Stasiun Ha Noi, Vietnam	162
Lampiran 44	Data Hujan pada Stasiun An Nhon, Vietnam	163
Lampiran 45	Data Hujan pada Stasiun Quy Nhon, Vietnam	164
Lampiran 46	Perhitungan IDF pada Stasiun Geraldton Airport, Australia ...	165
Lampiran 47	Grafik IDF pada Stasiun Geraldton Airport, Australia	166
Lampiran 48	Perhitungan IDF pada Stasiun Darwin Airport, Australia	167
Lampiran 49	Grafik IDF pada Stasiun Darwin Airport, Australia	168
Lampiran 50	Perhitungan IDF pada Stasiun Alice Springs Airport, Australia	169
Lampiran 51	Grafik IDF pada Stasiun Alice Springs Airport, Australia	170
Lampiran 52	Perhitungan IDF pada Stasiun Adelaide West Terrace, Australia	171
Lampiran 53	Grafik IDF pada Stasiun Adelaide West Terrace, Australia ...	172
Lampiran 54	Perhitungan IDF pada Stasiun Cairns Aero, Australia	173
Lampiran 55	Grafik IDF pada Stasiun Cairns Aero, Australia	174
Lampiran 56	Perhitungan IDF pada Stasiun Brisbane Aero, Australia	175

Lampiran 57	Grafik IDF pada Stasiun Brisbane Aero, Australia	176
Lampiran 58	Perhitungan IDF pada Stasiun Charleville Aero, Australia	177
Lampiran 59	Grafik IDF pada Stasiun Charleville Aero, Australia	178
Lampiran 60	Perhitungan IDF pada Stasiun Sydney (Observatory Hill), Australia	179
Lampiran 61	Grafik IDF pada Stasiun Sydney (Observatory Hill), Australia	180
Lampiran 62	Perhitungan IDF pada Stasiun Melbourne Regional Office, Australia	181
Lampiran 63	Grafik IDF pada Stasiun Melbourne Regional Office, Australia	182
Lampiran 64	Perhitungan IDF pada Stasiun Hobart (Ellerslie Road), Australia	183
Lampiran 65	Grafik IDF pada Stasiun Hobart (Ellerslie Road), Australia ...	184
Lampiran 66	Perhitungan IDF pada Stasiun Shahe Reservoir, China	185
Lampiran 67	Grafik IDF pada Stasiun Shahe Reservoir, China	186
Lampiran 68	Perhitungan IDF pada Stasiun Changzhou, China	187
Lampiran 69	Grafik IDF pada Stasiun Changzhou, China	188
Lampiran 70	Perhitungan IDF pada Stasiun Yongchun, China	189
Lampiran 71	Grafik IDF pada Stasiun Yongchun, China	190
Lampiran 72	Perhitungan IDF pada Stasiun Bandung, Indonesia	191
Lampiran 73	Grafik IDF pada Stasiun Bandung, Indonesia	192
Lampiran 74	Perhitungan IDF pada Stasiun Dermaga Bogor, Indonesia	193
Lampiran 75	Grafik IDF pada Stasiun Dermaga Bogor, Indonesia	194

Lampiran 76	Perhitungan IDF pada Stasiun Jakarta, Indonesia	195
Lampiran 77	Grafik IDF pada Stasiun Jakarta, Indonesia	196
Lampiran 78	Perhitungan IDF pada Stasiun Semarang, Indonesia	197
Lampiran 79	Grafik IDF pada Stasiun Semarang, Indonesia	198
Lampiran 80	Perhitungan IDF pada Stasiun Bali, Indonesia	199
Lampiran 81	Grafik IDF pada Stasiun Bali, Indonesia	200
Lampiran 82	Perhitungan IDF pada Stasiun Nagoya, Jepang	201
Lampiran 83	Grafik IDF pada Stasiun Nagoya, Jepang	202
Lampiran 84	Perhitungan IDF pada Stasiun Okazaki, Jepang	203
Lampiran 85	Grafik IDF pada Stasiun Okazaki, Jepang	204
Lampiran 86	Perhitungan IDF pada Stasiun Ookusa, Jepang	205
Lampiran 87	Grafik IDF pada Stasiun Ookusa, Jepang	206
Lampiran 88	Perhitungan IDF pada Stasiun Toyohashi, Jepang	207
Lampiran 89	Grafik IDF pada Stasiun Toyohashi, Jepang	208
Lampiran 90	Perhitungan IDF pada Stasiun Taguchi, Jepang	209
Lampiran 91	Grafik IDF pada Stasiun Taguchi, Jepang	210
Lampiran 92	Perhitungan IDF pada Stasiun Daegu, Korea	211
Lampiran 93	Grafik IDF pada Stasiun Daegu, Korea	212
Lampiran 94	Perhitungan IDF pada Stasiun Andong, Korea	213
Lampiran 95	Grafik IDF pada Stasiun Andong, Korea	214
Lampiran 96	Perhitungan IDF pada Stasiun Kg. Sg. Tua, Malaysia	215
Lampiran 97	Grafik IDF pada Stasiun Kg. Sg. Tua, Malaysia	216
Lampiran 98	Perhitungan IDF pada Stasiun Empangan Genting Kelang, Malaysia	217

Lampiran 99	Grafik IDF pada Stasiun Empangan Genting Kelang, Malaysia	218
Lampiran 100	Perhitungan IDF pada Stasiun JPS Ampang, Malaysia	219
Lampiran 101	Grafik IDF pada Stasiun JPS Ampang, Malaysia	220
Lampiran 102	Perhitungan IDF pada Stasiun Naia, Philipina	221
Lampiran 103	Grafik IDF pada Stasiun Naia, Philipina	222
Lampiran 104	Perhitungan IDF pada Stasiun Baler, Philipina	223
Lampiran 105	Grafik IDF pada Stasiun Baler, Philipina	224
Lampiran 106	Perhitungan IDF pada Stasiun Ambulong, Philipina	225
Lampiran 107	Grafik IDF pada Stasiun Ambulong, Philipina	226
Lampiran 108	Perhitungan IDF pada Stasiun Puerto Princesa, Philipina	227
Lampiran 109	Grafik IDF pada Stasiun Puerto Princesa, Philipina	228
Lampiran 110	Perhitungan IDF pada Stasiun Daet, Philipina	229
Lampiran 111	Grafik IDF pada Stasiun Daet, Philipina	230
Lampiran 112	Perhitungan IDF pada Stasiun Port Area, Philipina	231
Lampiran 113	Grafik IDF pada Stasiun Port Area, Philipina	232
Lampiran 114	Perhitungan IDF pada Stasiun Dagupan, Philipina	233
Lampiran 115	Grafik IDF pada Stasiun Dagupan, Philipina	234
Lampiran 116	Perhitungan IDF pada Stasiun Baguio, Philipina	235
Lampiran 117	Grafik IDF pada Stasiun Baguio, Philipina	236
Lampiran 118	Perhitungan IDF pada Stasiun Wellington (Auto), Selandia Baru	237
Lampiran 119	Grafik IDF pada Stasiun Wellington (Auto), Selandia Baru ...	238

Lampiran 120	Perhitungan IDF pada Stasiun Kaitoke (Auto), Selandia Baru	239
Lampiran 121	Grafik IDF pada Stasiun Kaitoke (Auto), Selandia Baru	240
Lampiran 122	Perhitungan IDF pada Stasiun Wainuiomata (Auto), Selandia Baru	241
Lampiran 123	Grafik IDF pada Stasiun Wainuiomata (Auto), Selandia Baru	242
Lampiran 124	Perhitungan IDF pada Stasiun Wellington (Manual), Selandia Baru	243
Lampiran 125	Grafik IDF pada Stasiun Wellington (Manual), Selandia Baru	244
Lampiran 126	Perhitungan IDF pada Stasiun Kaitoke (Manual), Selandia Baru	245
Lampiran 127	Grafik IDF pada Stasiun Kaitoke (Manual), Selandia Baru	246
Lampiran 128	Perhitungan IDF pada Stasiun Wainuiomata (Manual), Selandia Baru	247
Lampiran 129	Grafik IDF pada Stasiun Wainuiomata (Manual), Selandia Baru	248
Lampiran 130	Perhitungan IDF pada Stasiun Ha Noi, Vietnam	249
Lampiran 131	Grafik IDF pada Stasiun Ha Noi, Vietnam	250
Lampiran 132	Perhitungan IDF pada Stasiun An Nhon, Vietnam	251
Lampiran 133	Grafik IDF pada Stasiun An Nhon, Vietnam	252
Lampiran 134	Perhitungan IDF pada Stasiun Quy Nhon, Vietnam	253
Lampiran 135	Grafik IDF pada Stasiun Quy Nhon, Vietnam	254

Lampiran 136	Data Analisis Distribusi Frekuensi dan Formula Intensitas yang dipakai pada suatu Negara	255
Lampiran 137	Data Letak Geografis dan Besar Konstanta Formula Intensitas suatu Negara	257
Lampiran 138	Data Analisis Besar Konstanta Formula Intensitas untuk Konstanta a metode Talbot, Australia	266
Lampiran 139	Data Analisis Besar Konstanta Formula Intensitas untuk Konstanta b metode Talbot, Australia	267
Lampiran 140	Data Analisis Besar Konstanta Formula Intensitas untuk Konstanta a metode Sherman, Australia	268
Lampiran 141	Data Analisis Besar Konstanta Formula Intensitas untuk Konstanta n metode Sherman, Australia	269
Lampiran 142	Data Analisis Besar Konstanta Formula Intensitas untuk Konstanta a metode Ishiguro, Australia	270
Lampiran 143	Data Analisis Besar Konstanta Formula Intensitas untuk Konstanta b metode Ishiguro, Australia	271