

Pola Intensitas Hujan Menurut Durasi dan Probabilitas Hujan

**Contoh Kasus:
Pada DAS Cimanuk Bagian Tengah**

**Prof. Dr. Ir. Dede Rohmat, M.T.
Jurusan Geografi, FPIPS UPI, Bandung
Jl. Dr. Setiabudi No. 229 Bandung 40154
(HP: 0811210726/08156415481)
(email: rohmat_dede@yahoo.com)**

Pengantar

- *Kondisi morfologi DAS mempunyai konsekuensi logis terhadap pola pemanfaatan dan pengelolaan lahan termasuk di dalamnya upaya konservasi sumber daya air.*
- *basis perencanaan pengelolaan lahan dan konservasi sumber daya air adalah kuantitas hujan dan pola intensitas hujan*
- *Mengenali pola intensitas hujan untuk kawasan ini menjadi sangat penting, karena.*

Latar Belakang

- Metoda prediksi intensitas hujan yang telah ada “*prediksi intensitas hujan sebagai fungsi durasi hujan menurut kelompok periode ulang kejadian hujan*”
 - Jenis Talbot (1881),
 - Jenis Sherman (1905),
 - dan Jenis Ishiguro (1953)
- Memprediksi intensitas hujan pada sejumlah x periode ulang hujan diperlukan sebanyak x persamaan
- Diperlukan persamaan yang dapat digunakan untuk memprediksi intensitas hujan sebagai fungsi dari durasi dan probabilitas hujan secara terintegrasi dalam satu persamaan. Khususnya persamaan yang berlaku untuk kawasan DAS bagian tengah.

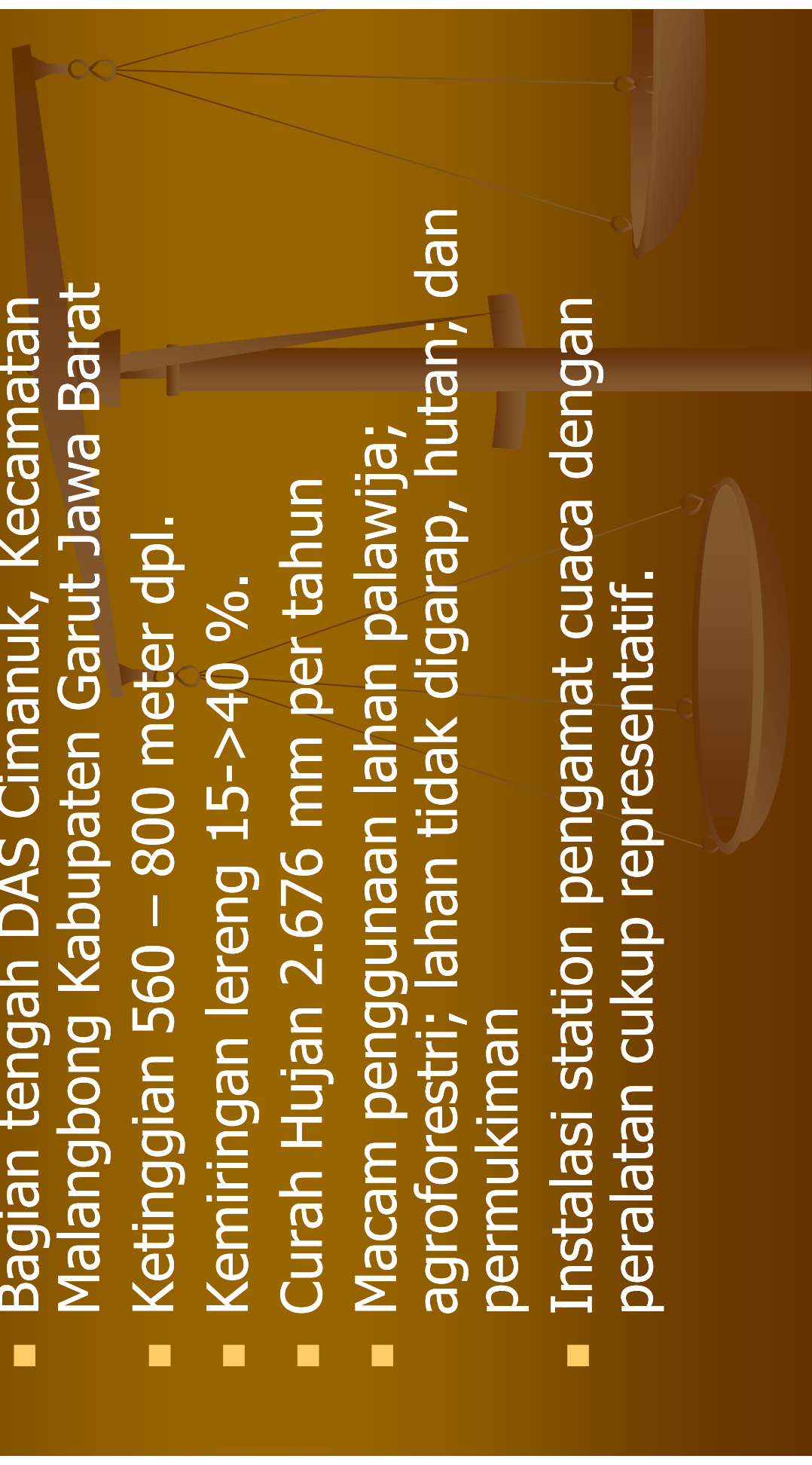
Lingkup Kajian

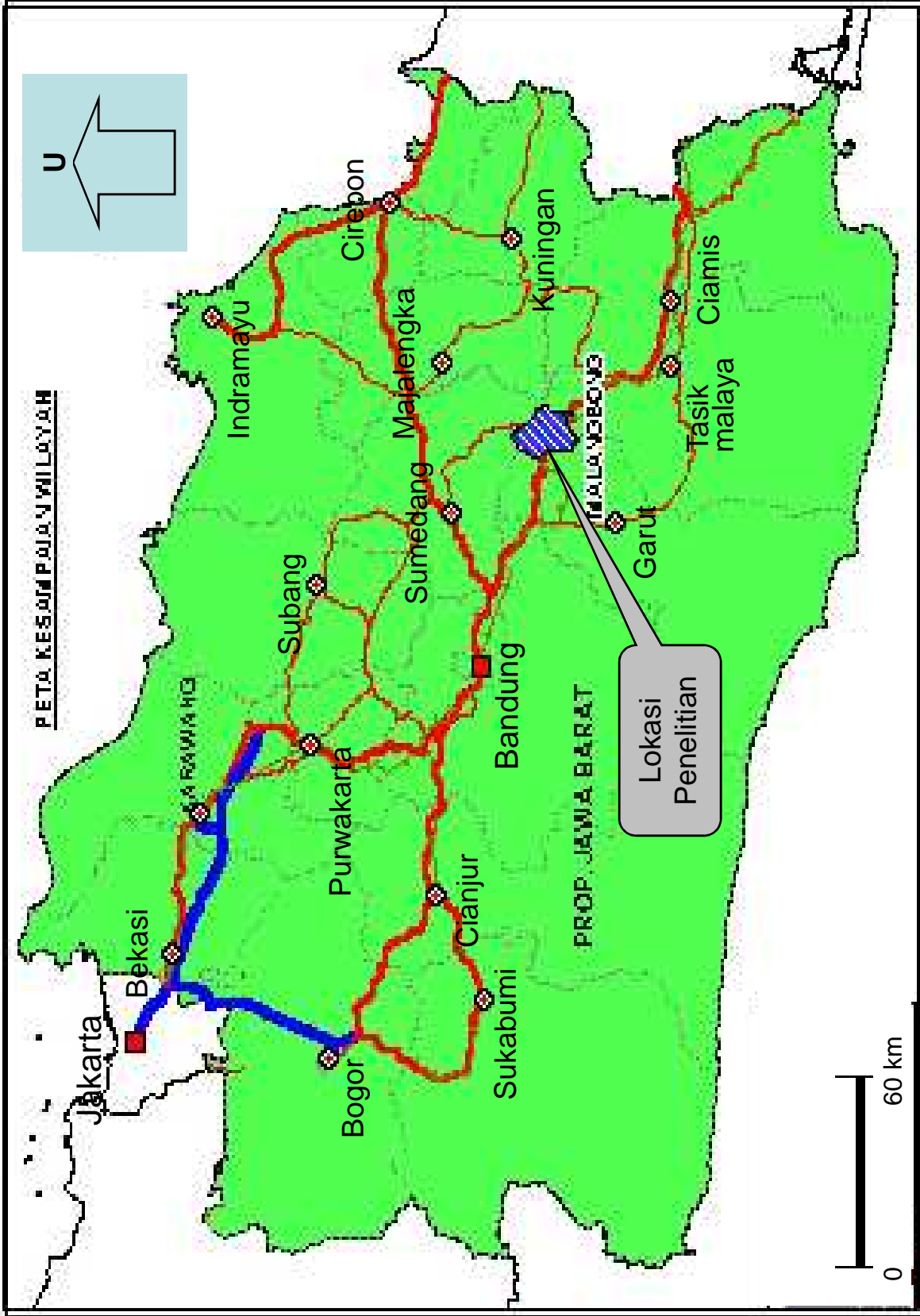
- Formulasi model (persamaan) intensitas hujan sebagai fungsi dari durasi hujan (t ; jam) dan probabilitas (p ; %), tercakup didalamnya :
- Membandingkan nilai proyeksi intensitas hujan menurut hasil formulasi dengan hasil perhitungan Jenis Talbot, Sherman, dan Ishiguro dengan hasil proyeksi

Tujuan Kajian

- Memperoleh suatu model intensitas hujan dalam bentuk persamaan yang sederhana, namun dapat digunakan untuk memprediksi intensitas hujan pada sembarang durasi dan probabilitas secara fleksibel dan akurat.
- Model ini diharapkan akurat untuk prediksi intensitas hujan pada kawasan DAS bagian tengah, dan dapat dikembangkan untuk kawasan-kawasan lainnya.

Kondisi Umum Wilayah Kajian

- Bagian tengah DAS Cimanuk, Kecamatan Malangbong Kabupaten Garut Jawa Barat
 - Ketinggian 560 – 800 meter dpl.
 - Kemiringan lereng 15->40 %.
 - Curah Hujan 2.676 mm per tahun
 - Macam penggunaan lahan palawija; agroforestri; lahan tidak digarap, hutan; dan permukiman
 - Instalasi station pengamat cuaca dengan peralatan cukup representatif.
- 



STASIUN METEOROLOGI



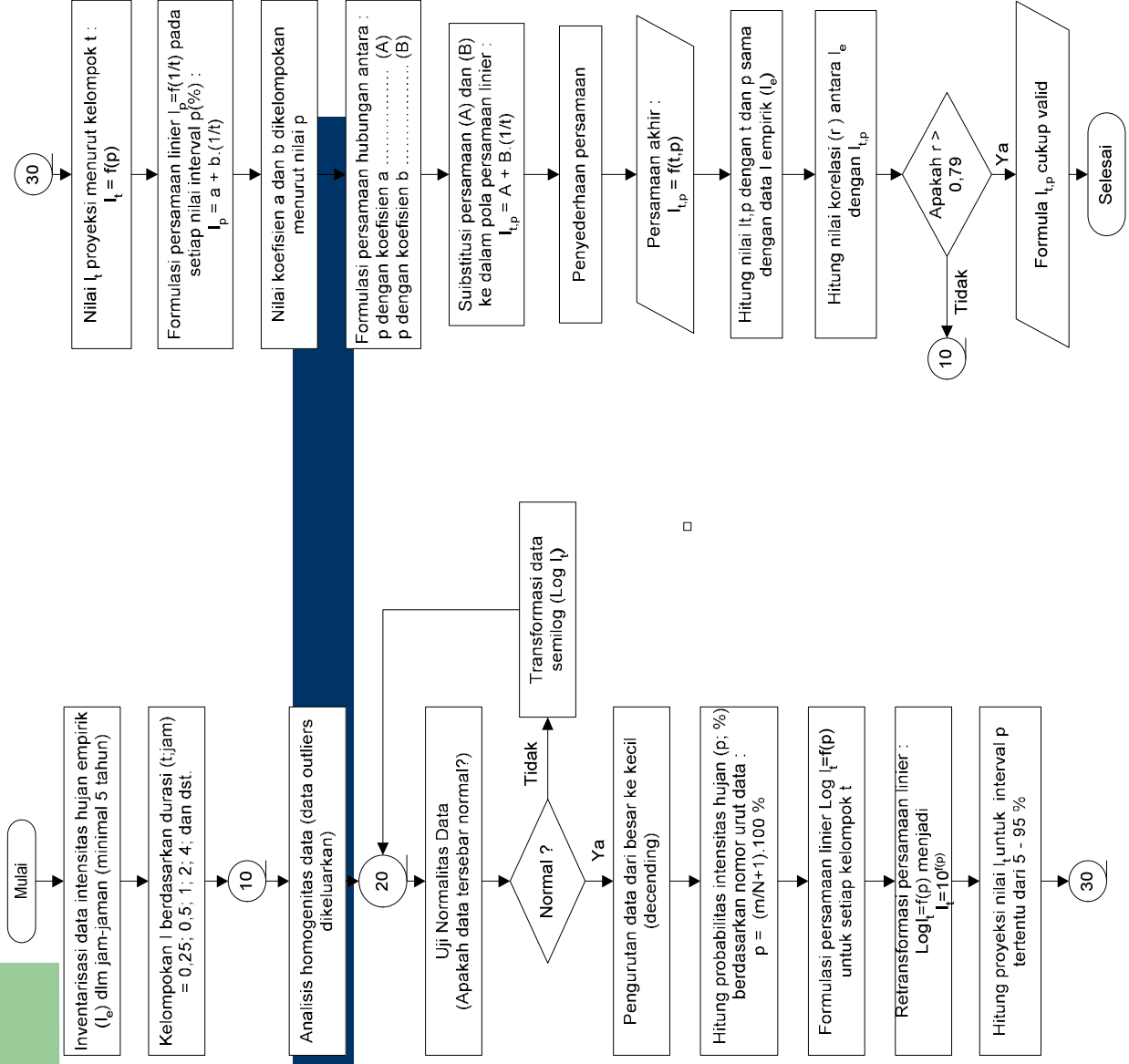
Penakar Hujan Otomatis dan Manual



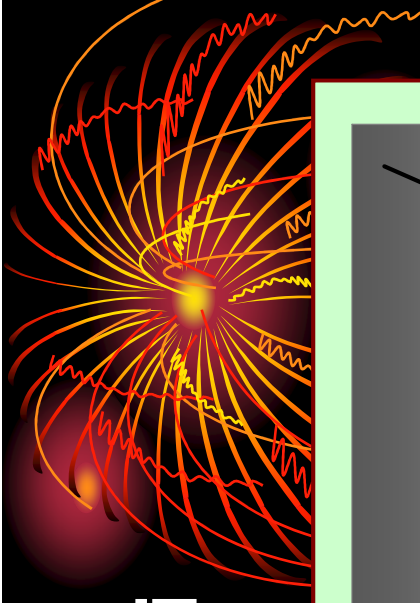
Pengumpulan Data

- ❏ Pembacaan rekaman hujan selama 3 tahun pada alat pencatat hujan otomatis (Fluviograf)
- ❏ Diperoleh 202 buah data dasar kejadian hujan (ketebalan hujan (R_i) dan durasi hujan(t_i)).
- ❏ Intensitas hujannya dihitung dengan :
$$I_i = \frac{R_i}{t_i}$$
- ❏ Data intensitas hujan dikelompokkan berdasarkan durasi hujan (t) :
 - ❏ 0,25 jam (30 data)
 - ❏ 0,5 jam (40 data)
 - ❏ 1 jam (49 data)
 - ❏ 2 jam (49 data)
 - ❏ 4 jam (28 data)
 - ❏ 6 jam (6 data), jumlahnya tidak memadai tidak disertakan dalam analisis.
- ❏ Untuk analisis berikutnya, terdapat 196 buah data

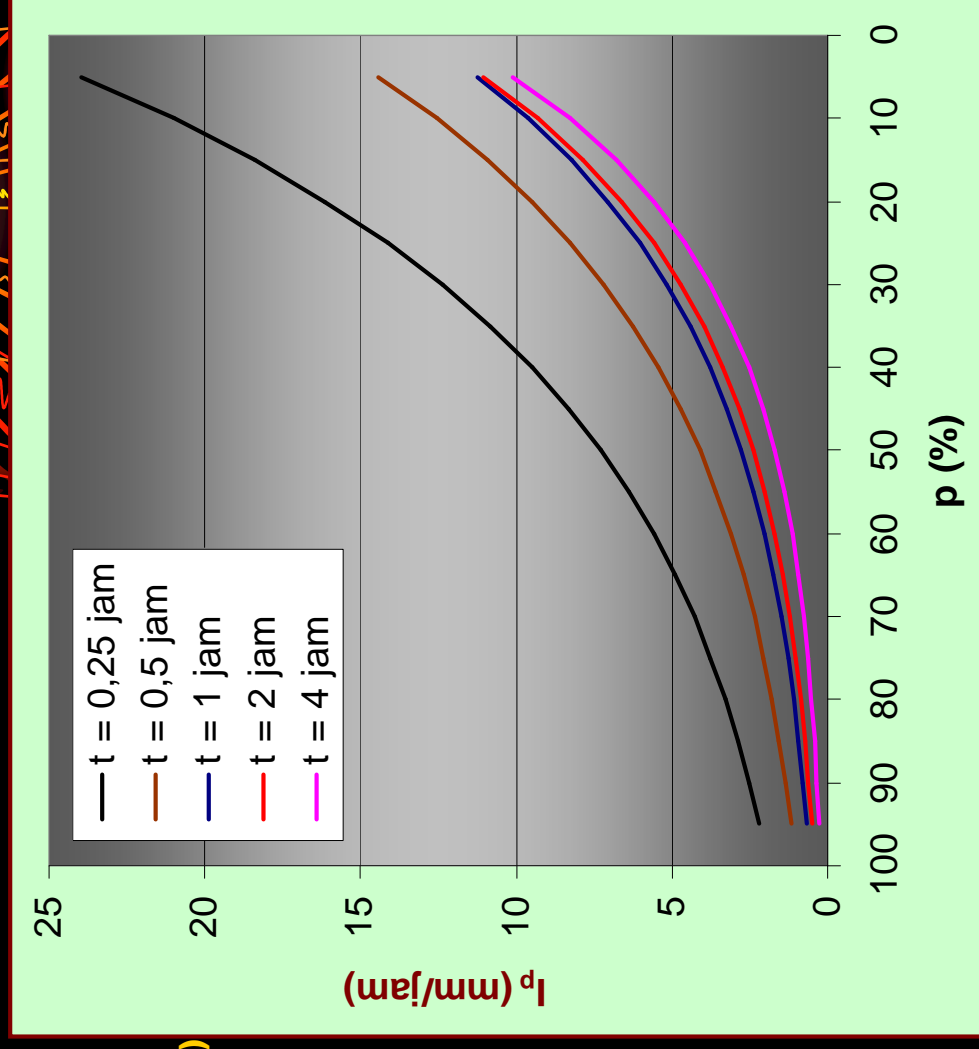
Prosedur Analisis



Intensitas Hujan - Fungsi Probabilitas



- **t = 0,25 jam**
 $I_{0,25} = 10^{(-0,0115 \cdot p + 1,437)}$
- **t = 0,50 jam**
 $I_{0,5} = 10^{(-0,0121 \cdot p + 1,219)}$
- **t = 1,00 jam**
 $I_1 = 10^{(-0,0135 \cdot p + 1,119)}$
- **t = 2,00 jam**
 $I_2 = 10^{(-0,0148 \cdot p + 1,118)}$
- **t = 4,00 jam**
 $I_4 = 10^{(-0,0172 \cdot p + 0,091)}$

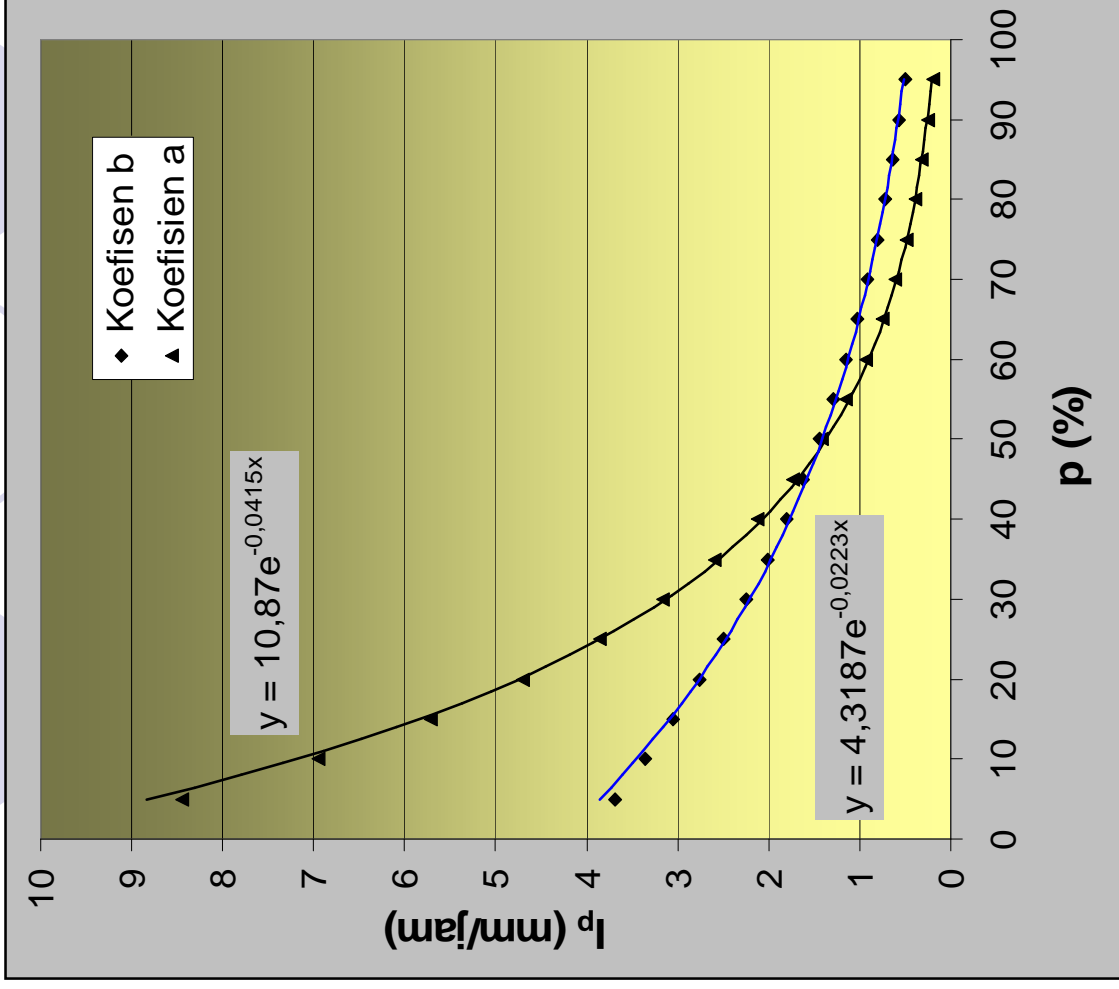


Formulasi Intensitas Hujan Fungsi dari Lama Hujan dan Probabilitas

- Pada persamaan intensitas hujan di atas disubstitusikan nilai probabilitas hujan antara 5 % sampai dengan 95 % dengan interval 5 % (19 nilai p).
- Diperoleh proyeksi nilai intensitas hujan sebagai fungsi probabilitas hujan (I_p)
- Nilai proyeksi intensitas hujan dianalisis hubungannya dengan durasi hujan pada setiap nilai interval probabilitas hujan

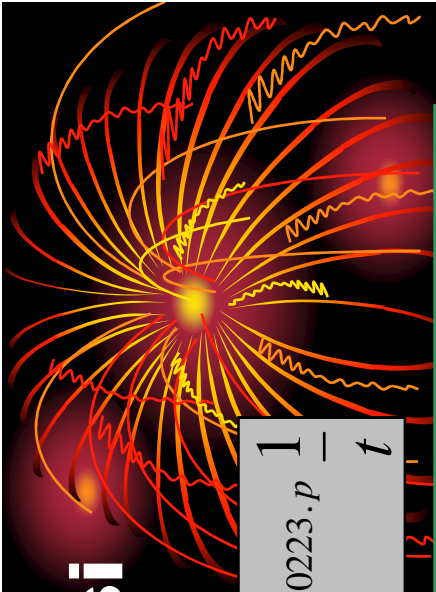
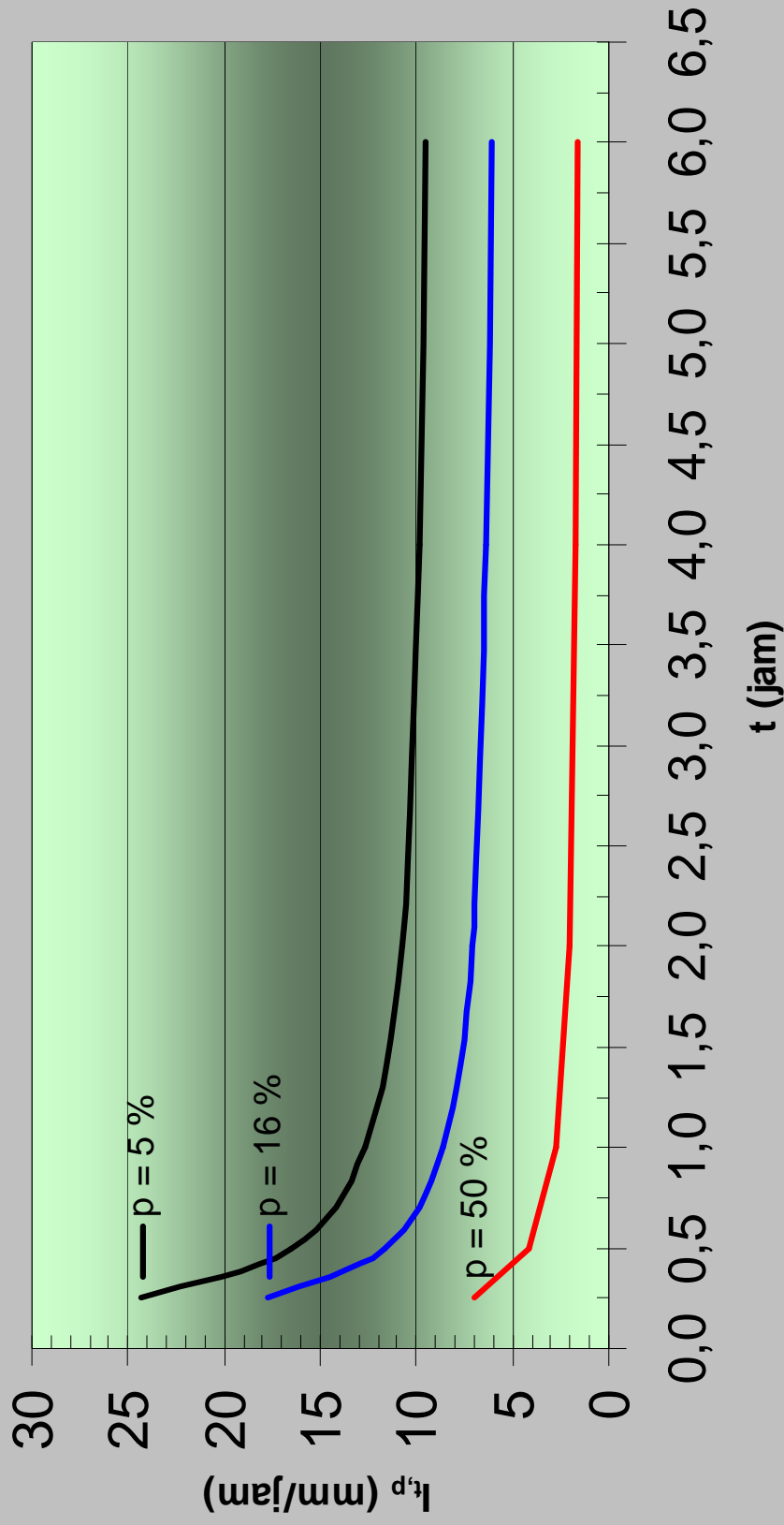
Nilai-nilai koefisien A dan B - persamaan linier $I_p = f(1/t)$

p	Koefisien b	Koefisien a
5	3,6891	8,4434
10	3,3601	6,9504
15	3,0499	5,7167
20	2,7601	4,6976
25	2,4913	3,8563
30	2,2433	3,1621
35	2,0157	2,5897
40	1,8077	2,118
45	1,6185	1,7295
50	1,4468	1,4099
55	1,2914	1,1472
60	1,1513	0,9314
65	1,0252	0,7544
70	0,9119	0,6094
75	0,8103	0,4908
80	0,7194	0,3938
85	0,6382	0,3147
90	0,5657	0,2504
95	0,501	0,1981

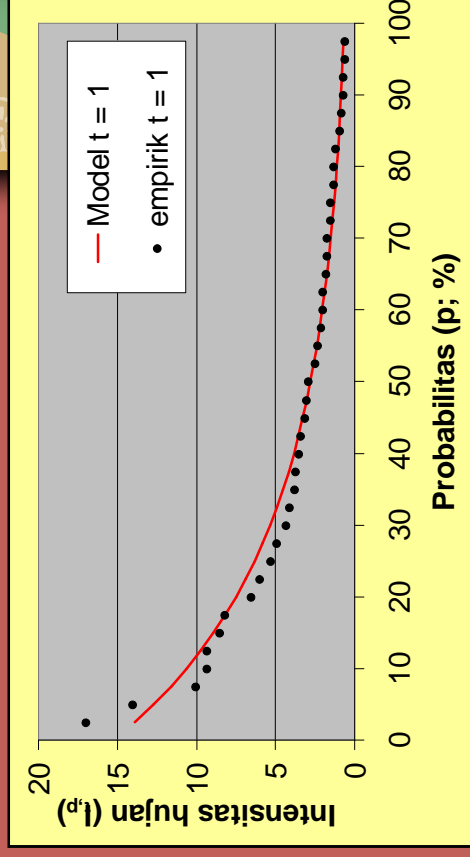
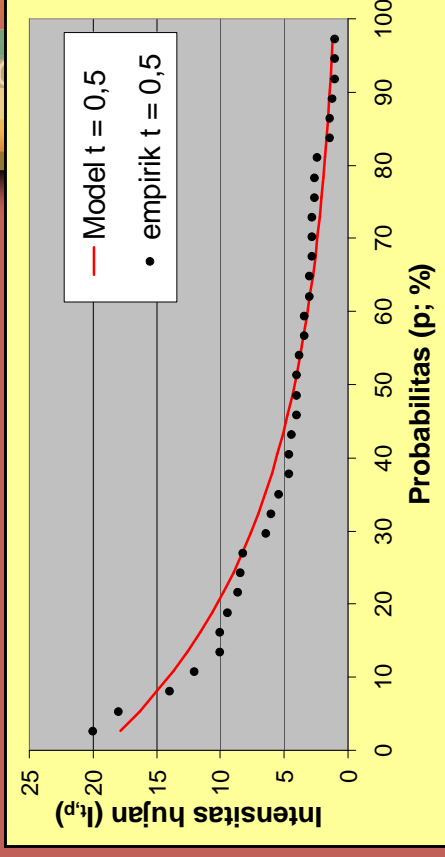
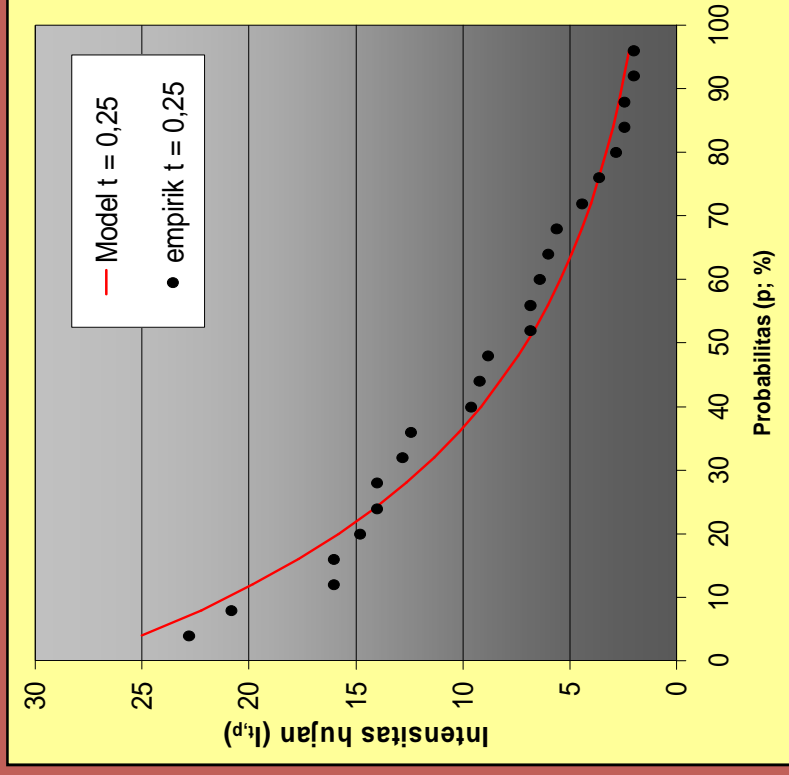


Persamaan Akhir dan Proyeksi Intensitas Hujan

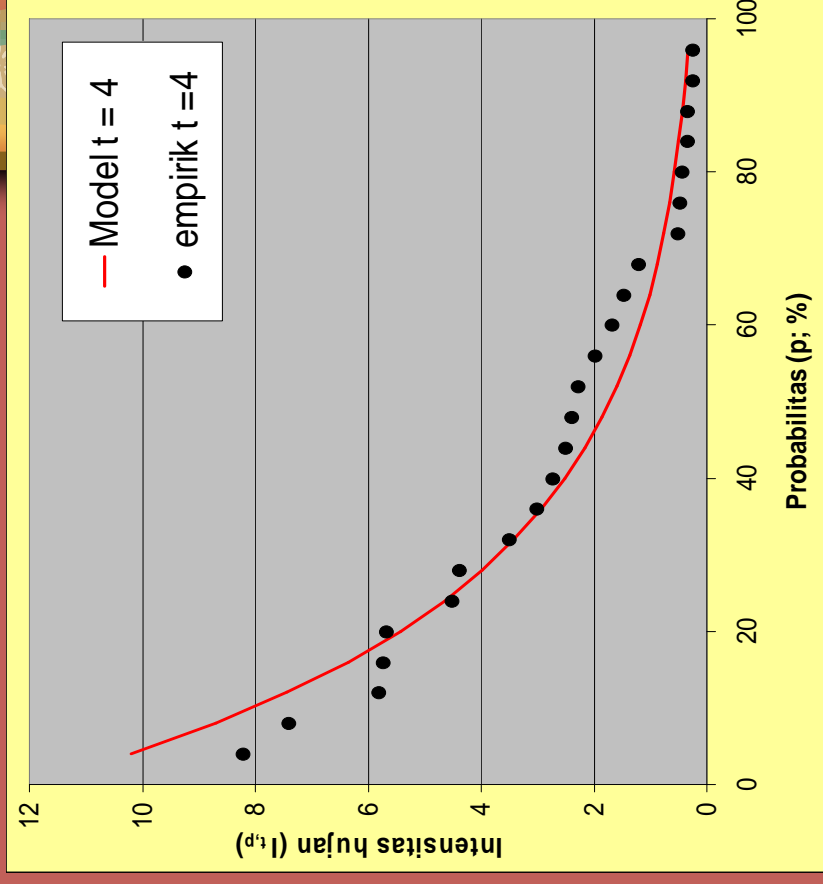
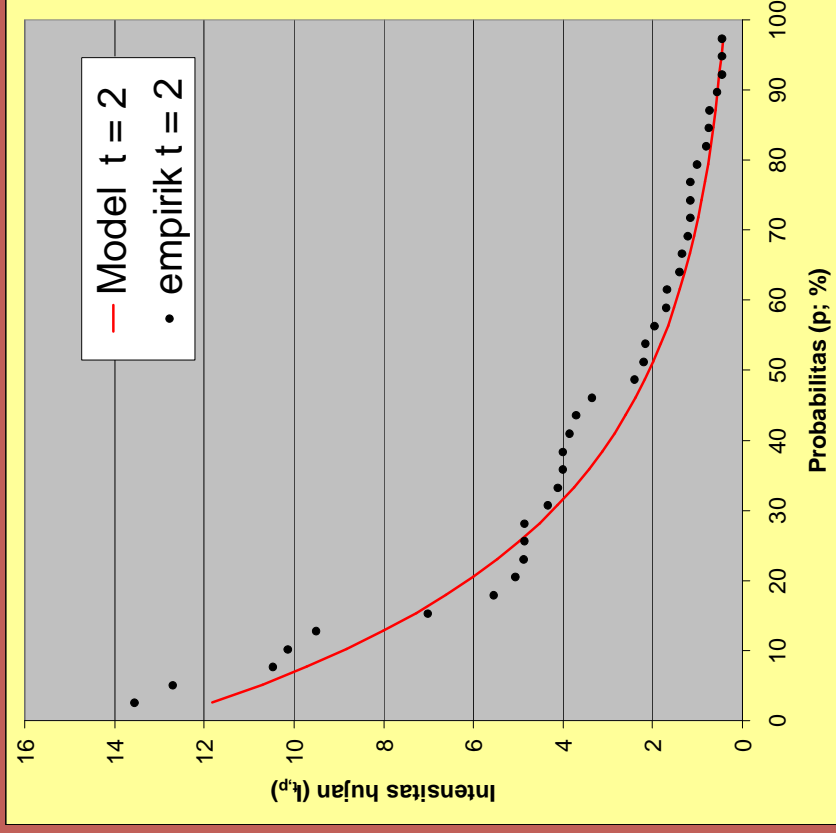
$$I_{t,p} = 10.87e^{-0,0415.p} + 4,319e^{-0,00223.p} \cdot \frac{1}{t}$$



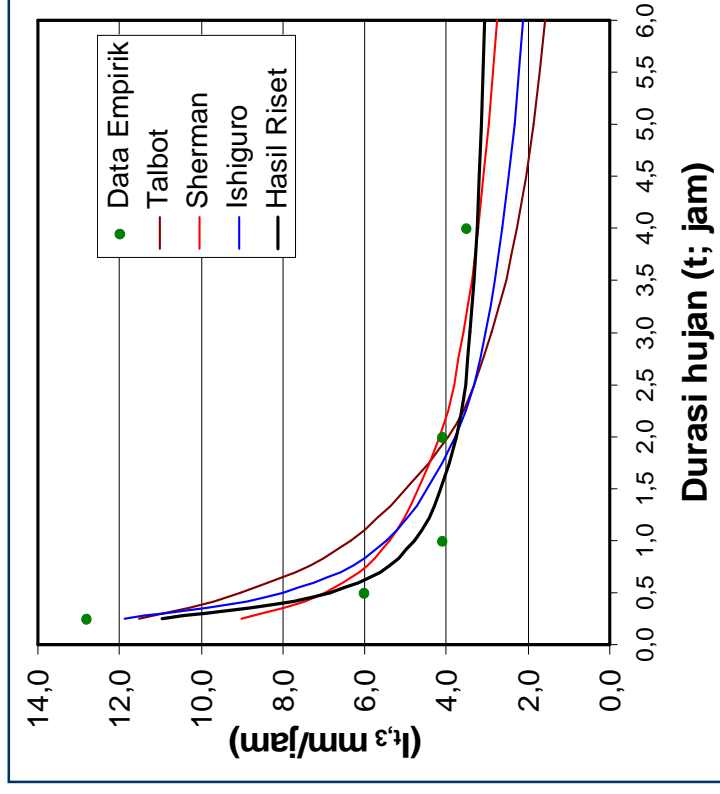
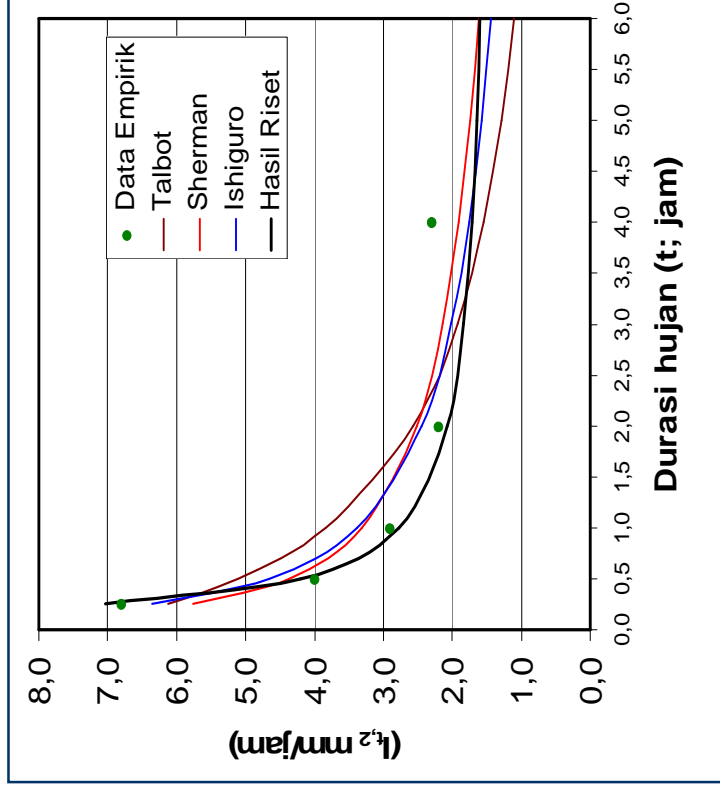
Perbandingan Inetnsitas Hujan dengan Data Empirik (le)



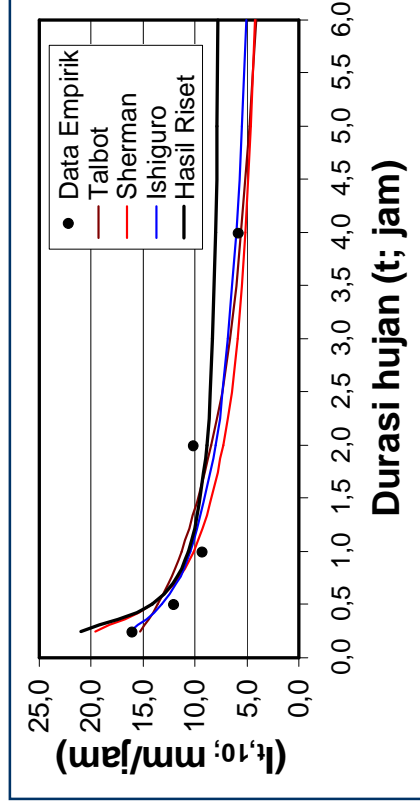
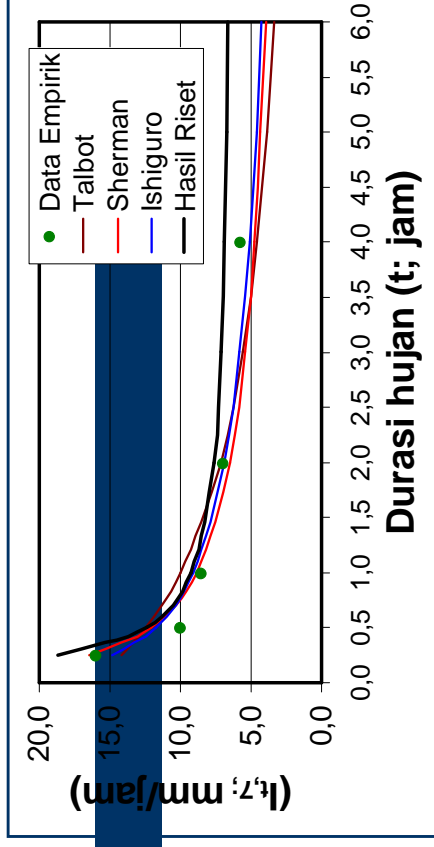
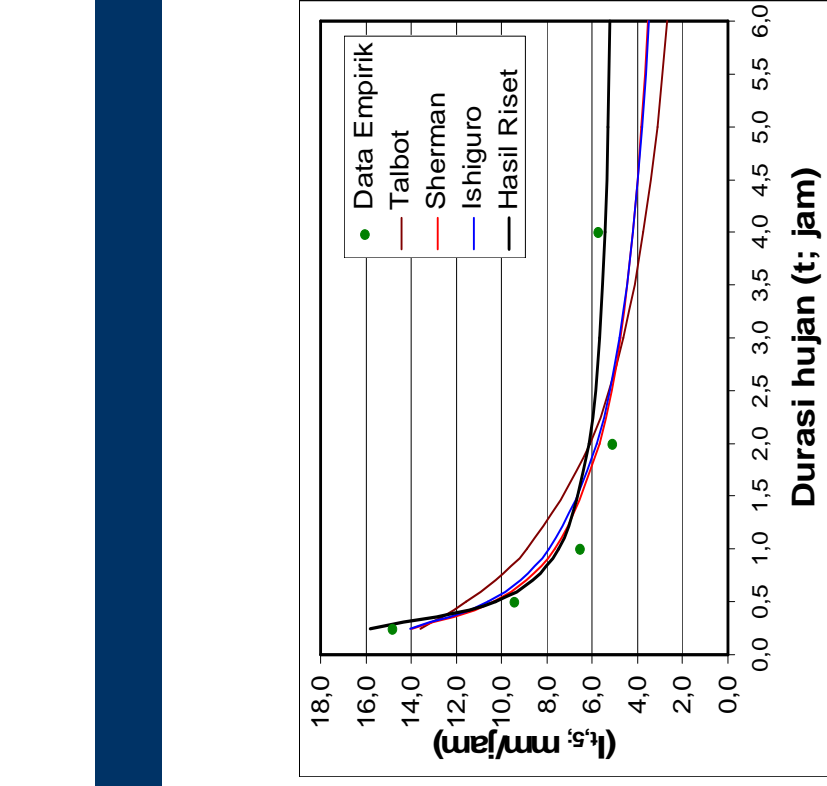
Perbandingan Intensitas Hujan dengan Data Empirik (Ie)



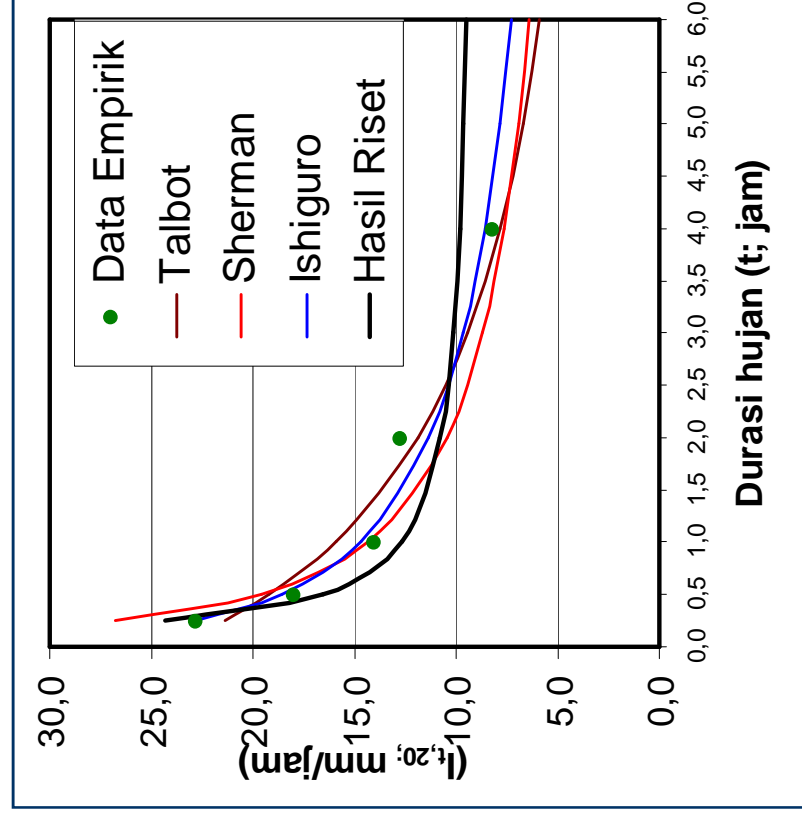
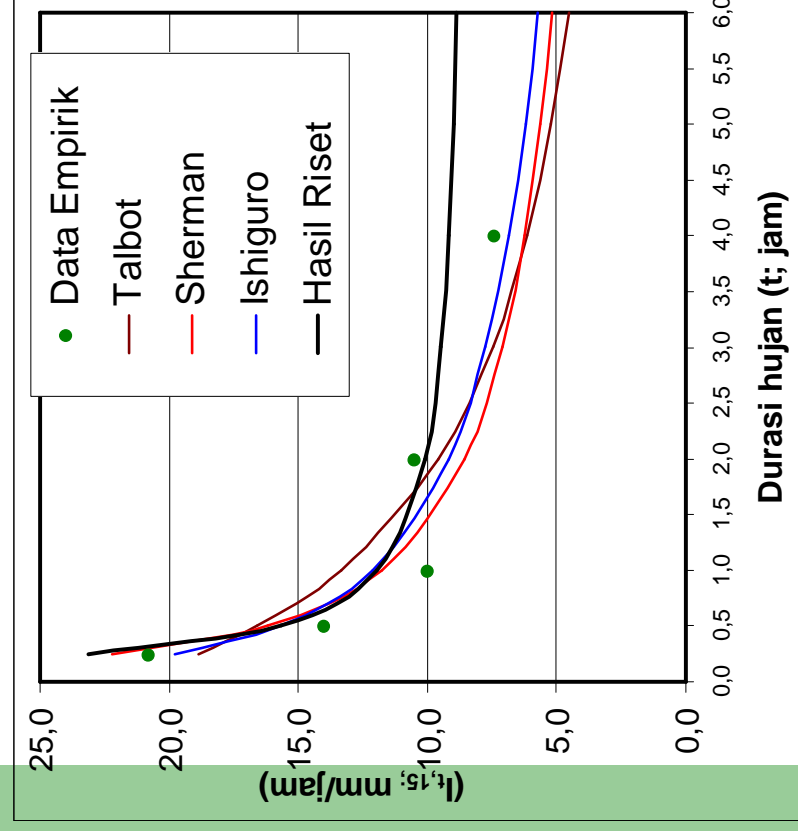
Perbandingan dengan Hasil Perhitungan Metode Lain ($T = 2$ dan 3 tahun)



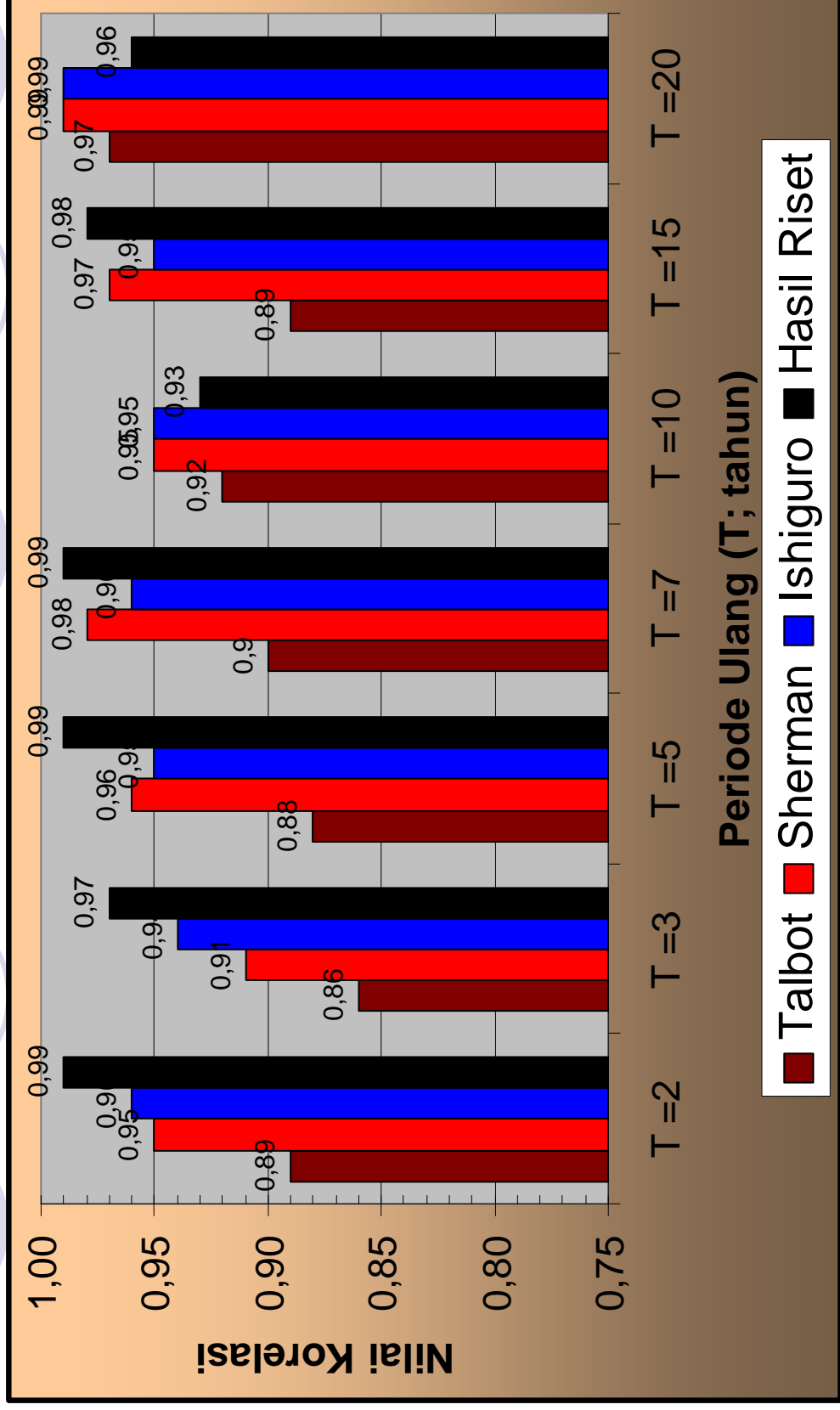
Perbandingan dengan Hasil Perhitungan Metode Lain ($T = 5, 7$ dan 10 tahun)



Perbandingan dengan Hasil Perhitungan Metode Lain ($T = 15, 20$ tahun)



Perbandingan Nilai Korelasi



Kesimpulan

- Persamaan akhir pola intensitas hujan hasil pemodelan adalah :

$$I_{t,p} = 10.87e^{-0,0415 \cdot p} + 4,319e^{-0,00223 \cdot p} \frac{1}{t}$$

Atau

$$I_{t,p} = a_1 e^{a_2 \cdot p} + b_1 e^{b_2 \cdot p} \frac{1}{t}$$

- Pada semua kelompok durasi hujan, nilai intensitas hujan hasil pemodelan ($I_{t,p}$) dan intensitas hujan empirik (I_e) mempunyai nilai yang sangat dekat.

Pada semua kelompok periode ulang kejadian hujan (T), nilai intensitas hujan hasil pemodelan ($I_{t,p}$), cukup valid. Nilai hasil perhitungan mendekati data empirik dan polanya sama dengan metode lain

- Simpangan yang relatif besar terdapat pada pada $t > 4$ jam. Hal ini $I_{t,p}$ bersifat ekstrapolasi.