

MEKANISME BANJIR

oleh : Bayong Tjasyono HK.



**Disampaikan pada Pembahasan Kemungkinan Banjir di
Jakarta, 21 November 2007, Dinas Pekerjaan Umum
Provinsi DKI Jakarta**

- Dalam sistem monsun, jumlah curah hujan ekstrim periodik meskipun periodenya dapat bergeser.
- Intensitas hujan tinggi, durasi hujan lama pada DAS.
- Kerusakan lingkungan, perubahan fisik permukaan, dll., menyebabkan kerusakan siklus hidrologi.
- Bagian-bagian dari siklus hidrologi dapat dinyatakan dalam bentuk prinsip kekekalan massa dan prinsip kontinuitas yaitu :

$$P = E + Q + D + \Delta S$$

P : presipitasi

Q : limpasan

E : evaporasi

ΔS : air dalam storage (simpanan),

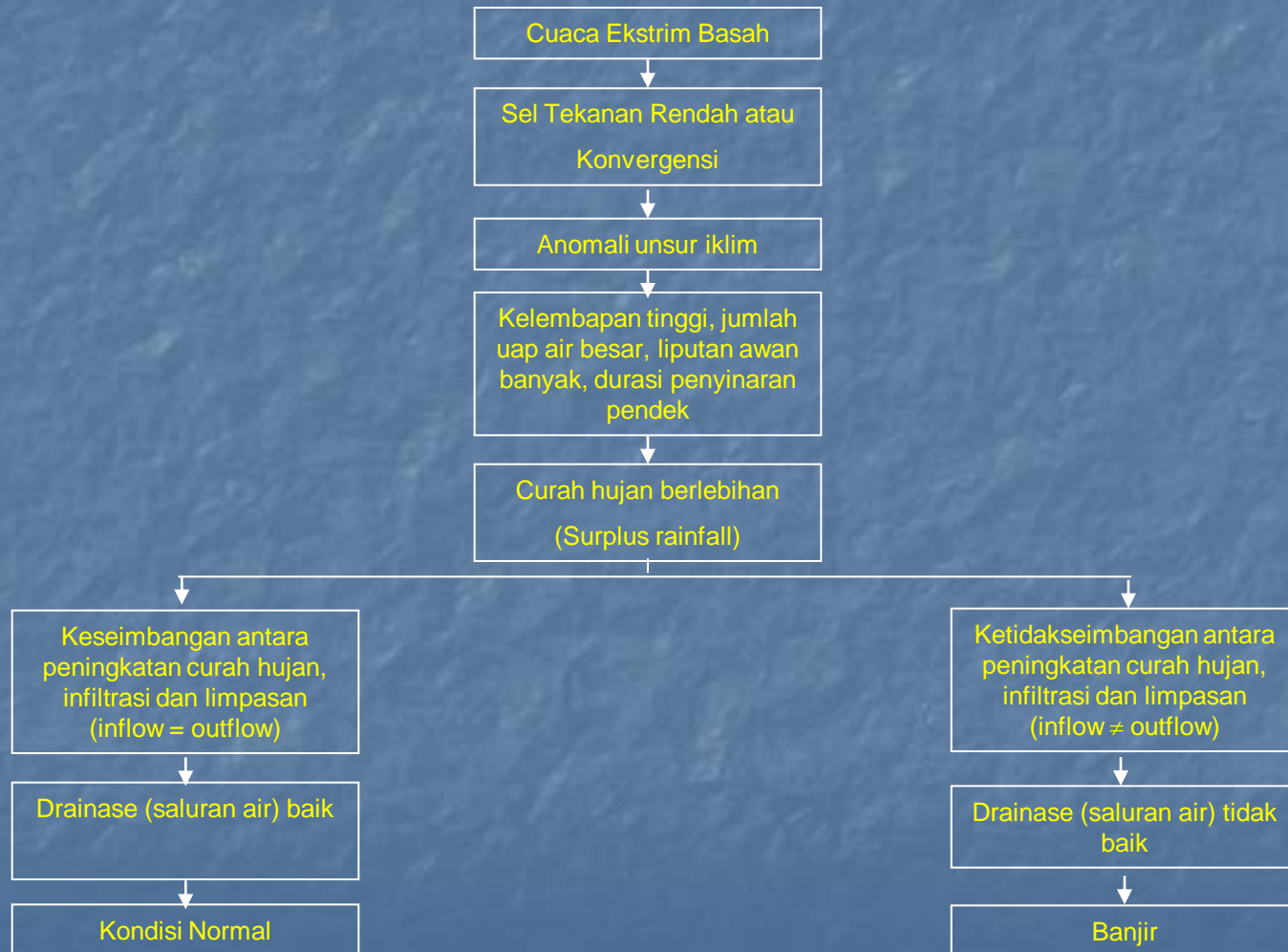
D : drainase

faktor perubahan

- Penguapan $E \approx 5$ mm di Wilayah DKI Jakarta
- Curah hujan di dataran tinggi dan hulu sungai lebih besar.

Hujan Lebat dan Banjir

- * Baik hujan konveksional, konvergensi dan siklonik, ketiganya disebabkan oleh sel tekanan rendah, juga La Niña dan IOD (–)



Gambar 1 : Bagan peristiwa bencana banjir

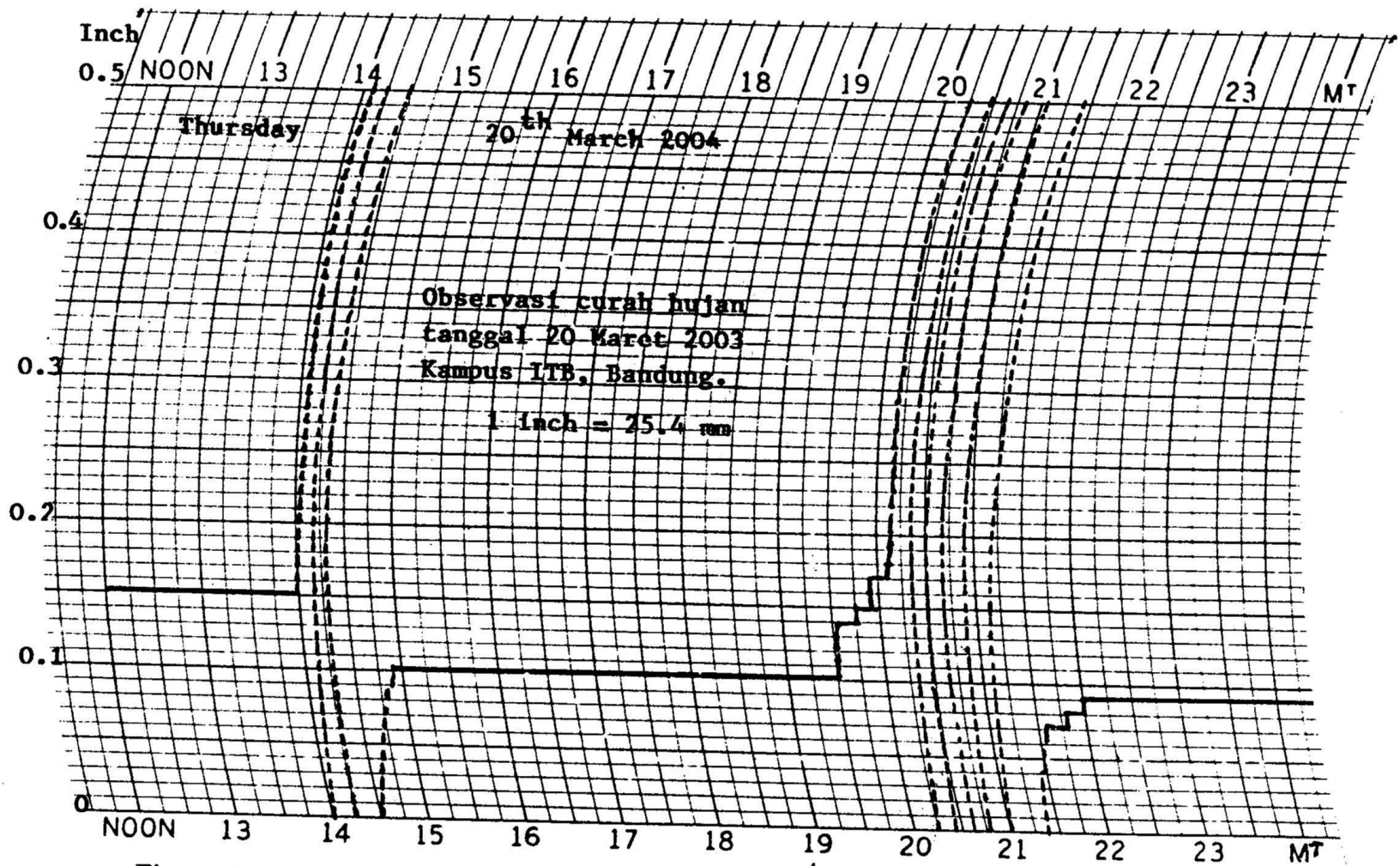


Figure 2 : Record of rainfall measured by automatic raingage at ITB on 20 March 2003.

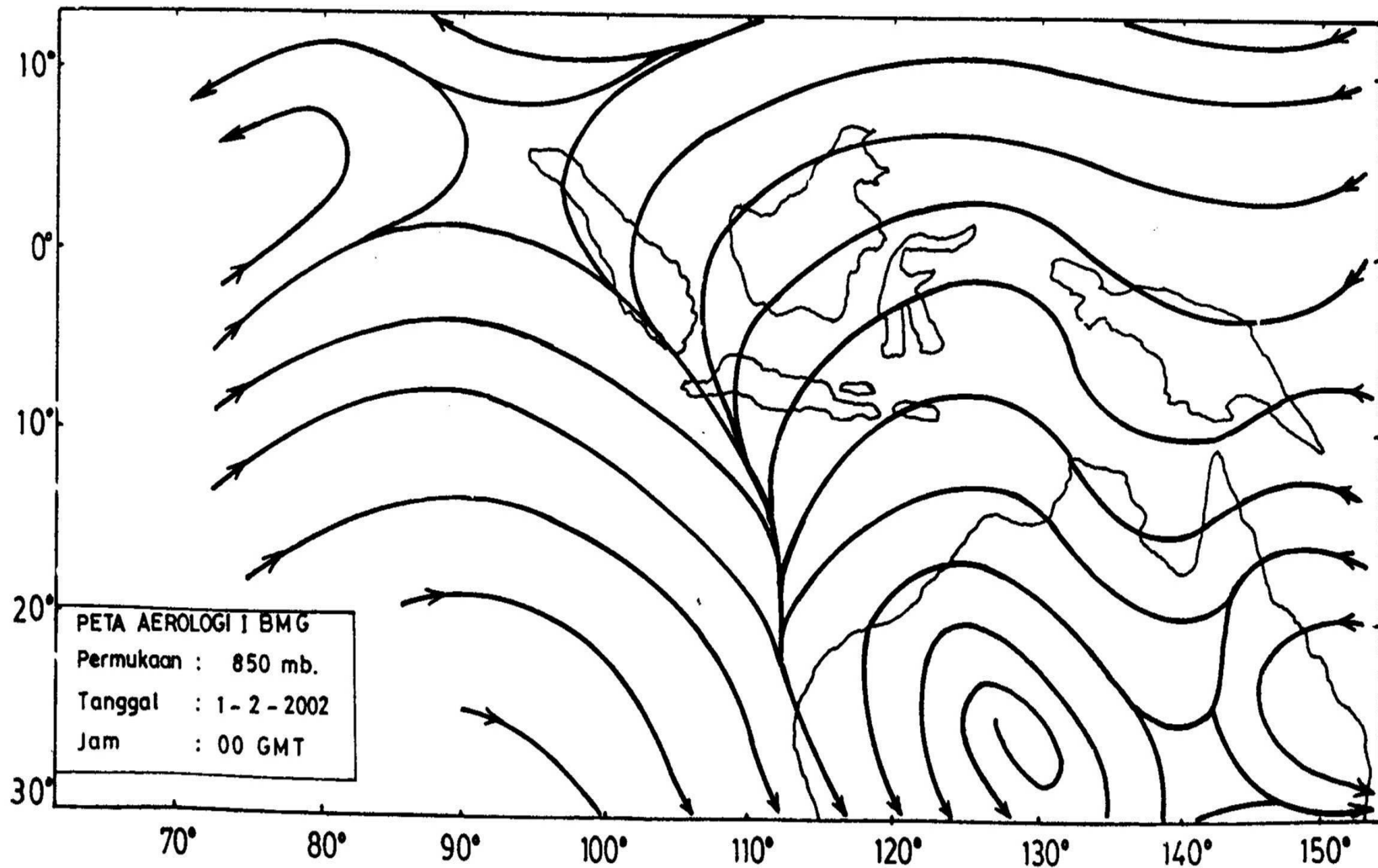


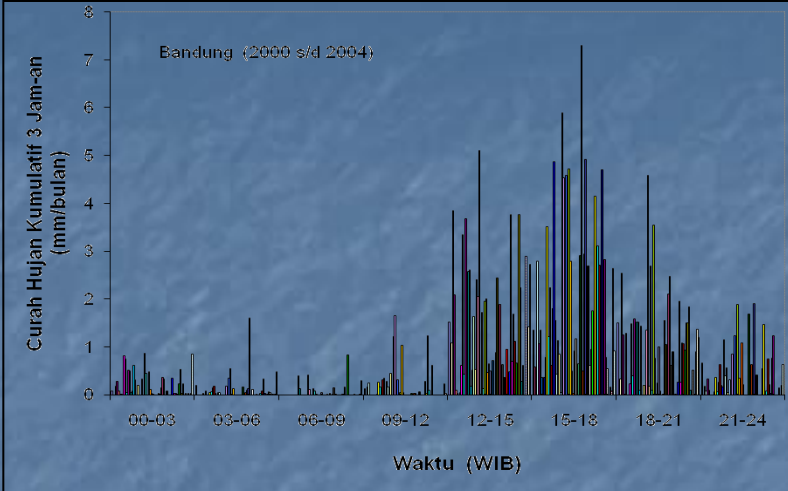
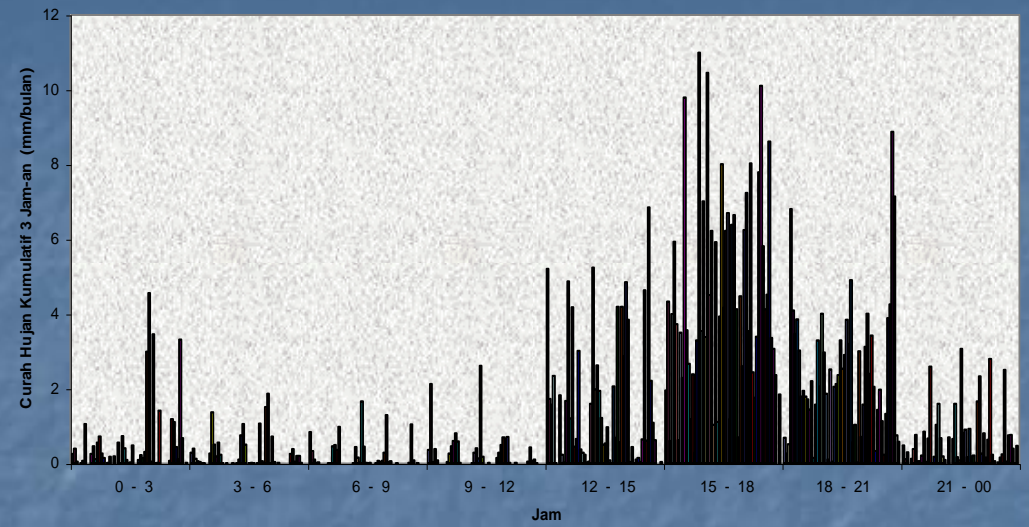
Figure 3 : Streamlines at level of 850 mb on 1st February 2002, 07.00 LT.

Banjir terjadi jika debit air hujan melampaui kapasitas penampung sungai. Jika data pluviogram (gambar 2) tanggal 20 Maret 2003 dimana curah hujan berlangsung selama 1 jam (pukul 20.15 – 21.15) dengan intensitas hujan (R) 73,2 mm/jam dianalisis dan jika hujan berasal dari sel awan konvektif dengan radius (r) = 5 km maka dapat dihitung debit air hujannya (D) sebagai berikut :

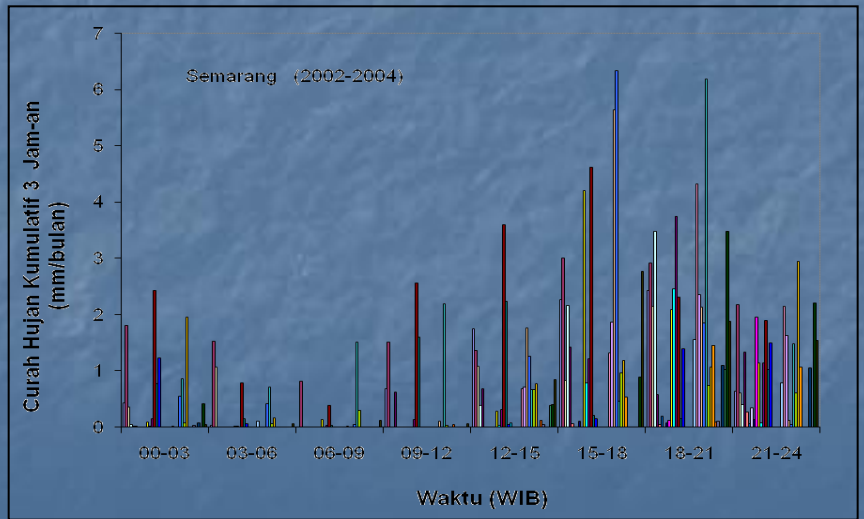
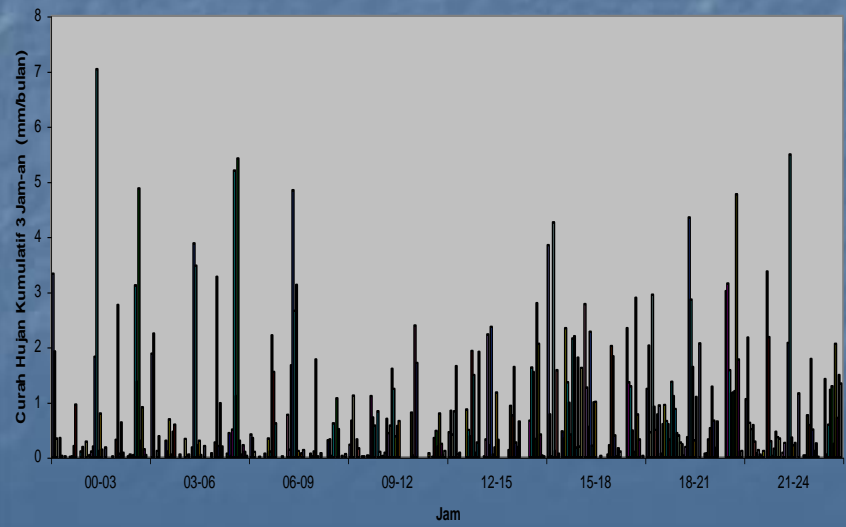
$$\begin{aligned} D &= \pi r^2 \times R = 3,14 \times (5000 \text{ m})^2 \times 73,2 \times 10^{-3} \text{ m/jam} \\ &= 3,14 \times 25 \times 10^6 \text{ m}^2 \times 73,2 \times 10^{-3} \text{ m/jam} \\ &= 78,5 \times 10^3 \times 73,2 \text{ m}^3/\text{jam} = 5.746,2 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 1.596 \text{ m}^3/\text{s} = 1.596.000 \text{ liter/sekon} \end{aligned}$$

Artinya pada tanggal 20 Maret 2005 selama 1 jam (pukul 20.15 – 21.15), volume hujan yang dicurahkan sebesar 5.746.200 m³ dan debit air hujannya sebesar 1.596,17 m³ per sekon atau 1.596.170 liter per sekon dalam area luas dasar awan (area hujan) = $\pi r^2 = 3,14 \times (5 \text{ km})^2 = 78,5 \text{ km}^2$. Sifat hujan ini tergolong sangat lebat dan dapat menyebabkan bencana banjir besar.

Curah Hujan Bogor 1999-2003



Curah Hujan Jakarta 2000-2004





**Tornado
Skala 0**

**Tornado
Skala 5**



Pemikiran Penanggulangan Banjir

- * Penanggulangan banjir harus dilakukan secara terpadu terutama pada daerah tangkapan hujan.
- * Dari persamaan siklus hidrologi dengan prinsip kekekalan massa, maka faktor limpasan, drainase dan simpanan air harus diperhatikan.
- * Reboisasi (menghutani kembali) diprioritaskan, menambah hutan kota sebagai tempat resapan, pelenyap CO₂ dan rekreasi.
- * Tanaman pohon di pegunungan sangat bermanfaat untuk mereda energi kinetik tetes hujan yang jatuh dari awan.
- * Membuat Dam di atas
- * Memanfaatkan transportasi sungai
- * Mentaati dan melaksanakan aturan-aturan yang telah dibuat, terutama tata ruang.