

## ANALISIS LINGKUNGAN SUMBERDAYA AIR PEMASOK DAN POLA PENGATUSAN BANJIR DI JAKARTA

Sutopo Purwo Nugroho \*

Sutopo Purwo Nugroho (2007), Analisis Lingkungan Sumberdaya Air Pemasok dan Pola Pengatusan Banjir di Jakarta, *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana*, Vol. 2, No. 2, Tahun 2007, hal. 18 - 22, 6 gambar, 1 tabel.

**SARI:** Pasokan banjir di wilayah Jakarta menunjukkan adanya kenaikan sebesar 50% dari debit perhitungan pola induk 1973 dalam periode 25 tahun. Hal ini merupakan konsekuensi dari adanya perubahan penggunaan lahan dan kurangnya daerah resapan air. Kondisi demikian diperparah dengan kondisi sungai-sungai yang ada yang diandalkan dalam mengataskan banjir ke laut. Kapasitas palung sungai-sungai yang ada saat ini masih jauh di bawah dari debit banjir yang diharapkan. Sungai Ciliwung saat ini kemampuannya hanya mampu mengataskan banjir sekitar 100 m<sup>3</sup>/detik. Padahal debit banjir rencana menuntut kemampuan sungai mampu mengataskan 570 m<sup>3</sup>/detik agar daerah di sekitarnya tidak terendam banjir. Artinya kemampuan yang ada saat ini hanya mampu mengataskan sebesar 17,5% dari banjir yang ada. Demikian pula halnya dengan Kali Angke dan Kali Pesanggrahan yang hanya mampu mengataskan 20,7%. Oleh karena itu diperlukan upaya penanggulangan banjir yang menyeluruh.

**Kata kunci :** pasokan, pengatusan, aliran permukaan, banjir, Jakarta

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Setiap tahun bencana banjir besar terus melanda di berbagai tempat (FAO & CIFOR, 2005). Masalah banjir hingga saat ini belum dapat diselesaikan secara tuntas, bahkan masalah tersebut justru mengindikasikan semakin meningkat, baik intensitas, frekuensi maupun sebarannya (APFM, 2004).

Demikian pula halnya dengan banjir di Jakarta dan kawasan penyangga di sekitarnya, seperti Bekasi, Tangerang, Depok dan Bogor. Hampir setiap tahun mengalami banjir. Sejarah mencatat bahwa bencana banjir besar yang pernah terjadi di Jakarta adalah pada tahun 1621, 1654, 1918, 1942, 1976, 1996 (Sitompul dan Sihotang, 1997), 2002 (Nugroho, 2003) dan 2007.

Kerugian yang ditimbulkan oleh bencana banjir tersebut jelas sangat besar. Bencana banjir besar pada bulan Januari dan Februari 2002, telah menggenangi 42 kecamatan di Jakarta dengan 168

kelurahan atau 63,4% dari jumlah kelurahan keseluruhan. Luas genangan mencapai 16.041 hektar atau 24,25% dari luas DKI Jakarta dengan ketinggian air tertinggi mencapai 5 meter. Korban banjir sebanyak 381.266 jiwa dan korban jiwa meninggal sebanyak 21 orang (Kompas, 2002).

Sedangkan kejadian bencana banjir besar pada periode Februari 2007, berdasarkan data dari Bakornas PBP dan Departemen Sosial, tercatat korban jiwa akibat bencana banjir sebanyak 79 orang meninggal dunia, 1 orang hilang, dan 2.349 orang pengungsi di DKI Jakarta, 106.406 pengungsi di Provinsi Jawa Barat, serta 52 orang pengungsi di Provinsi Banten.

Untuk banjir besar pada periode Februari 2007, nilai kerusakan dan kerugian terhadap aset yang terkena banjir, baik aset milik pemerintah, aset dunia usaha dan aset masyarakat diperkirakan senilai Rp 5,16 triliun. Selain itu, berdasarkan perkiraan yang dilakukan oleh APINDO dan penilaian yang dilakukan Asosiasi Asuransi Umum Indonesia (AAUI), diperkirakan kerugian ekonomi yang harus ditanggung selama sekitar 1 (satu) minggu kejadian bencana banjir di wilayah Jabodetabek sebesar US\$ 400 juta (sekitar Rp 3,6 triliun), yang mencakup kerugian dan kerusakan

\* Peneliti PTLWB – BPPT, Jl. MH. Thamrin No. 8, Jakarta, e-mail : sutopopn2001@yahoo.com.au

yang dialami perumahan, kendaraan bermotor, bangunan industri dan fasilitas perdagangan. Nilai ini tidak hanya karena kerusakan aset fisik akan tetapi juga karena *opportunity loss* atau hilangnya peluang karena aktivitas, terutama kegiatan ekonomi, yang tidak dapat dilakukan akibat banjir. Nilai perkiraan sebesar US\$400 juta (Bappenas, 2007).

Permasalahan banjir di Jakarta dan sekitarnya memang bersifat kompleks dan berkait erat dengan perkembangan penduduk, perubahan karakteristik sosial ekonomi dan kondisi topografi wilayah Jakarta dan sekitarnya (Bappenas, 2007). Kompleksnya permasalahan banjir di Jakarta tidak terlepas dari besarnya penduduk yang tinggal di wilayah tersebut. Berdasarkan Sensus Penduduk tahun 2000, jumlah penduduk mencapai 20,96 juta jiwa dengan kepadatan penduduk rata-rata 142 orang per hektarserta pertambahan penduduk sekitar 3,6%, dimana di atas rata-rata nasional 1,7%, maka menyebabkan usaha pengendalian banjir semakin sulit dipecahkan. Dengan jumlah penduduk yang demikian besar, maka setiap terjadi banjir besar selalu menimbulkan kerugian yang besar.

Dalam penanggulangan banjir di Jakarta sudah banyak upaya yang dilakukan. Tentunya kebijakan penanggulangan banjir tidak dapat dipisahkan dari berbagai aspek yang saling terkait yaitu penataan ruang, perumahan dan permukiman, prasarana perkotaan, pengelolaan sumberdaya air dan pemberdayaan masyarakat. Banyak upaya yang telah dilakukan untuk mengendalikan banjir, baik oleh pemerintah maupun oleh masyarakat, seperti kegiatan penanggulangan banjir atau tanggap darurat pada saat kejadian banjir (*flood fighting*), dan pengendalian banjir berupa pembangunan sarana dan prasarana pengendali banjir (*flood control*) serta jaringan drainase. Namun kenyataannya usaha tersebut masih jauh dari yang diharapkan. Terbukti banjir masih terjadi dimana-mana.

Pada dasarnya prinsip pengendalian banjir Jakarta adalah menganut tiga prinsip sesuai dengan *Master Plan for Drainage and Flood Control of Jakarta*, yaitu sistem polder, saluran drainase utama, dan saluran pengelak banjir (Nedeco, 1997). Selain itu, juga dilakukan berdasarkan kesepakatan program penanggulangan banjir di DKI Jakarta dan sekitarnya tahun 2002, yang ditindaklanjuti dengan implementasi di lapangan (DPU, 2007). Namun, sejalan dengan perubahan penggunaan lahan dan lingkungan serta

pertumbuhan pembangunan perkotaan yang demikian cepat, maka upaya-upaya penanggulangan banjir kalah cepat dibandingkan dengan faktor-faktor penyebabnya.

## 1.2. Tujuan

Tulisan ini bertujuan mengkaji fenomena banjir di Jakarta dari segi hidrologi.

## 2. METODE

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini lebih menekankan pada kajian hidrologi berdasarkan pustaka yang ada dan pengamatan langsung di lapangan terhadap fenomena banjir. Beberapa lokasi rawan banjir dan genangan dipetakan dan dianalisis lebih lanjut sistem drainase yang terdapat di daerah rawan banjir tersebut.

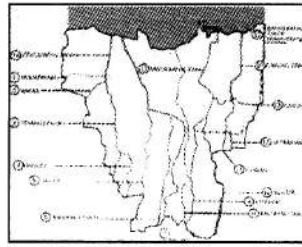
Selain pendekatan matematis yang digunakan, juga mendasarkan pada pendekatan spasial, yaitu dengan menganalisis sistem pengatusan banjir secara keseluruhan untuk daerah Jakarta. Hasil pengamatan lapangan selanjutnya dibandingkan dengan *Master Plan for Drainage and Flood Control of Jakarta*, untuk dianalisis lebih lanjut.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

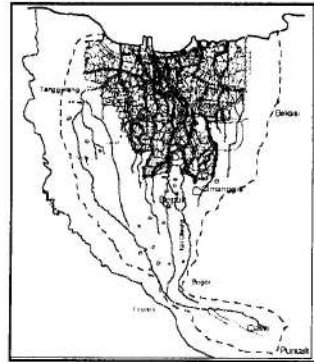
Dalam sistem persungai, hingga saat ini terdapat 13 buah sungai alami yang melalui wilayah Jakarta, yaitu Sungai : Mookervart, Angke, Pesanggrahan, Grogol, Krukut, Kalibaru Barat, Ciliwung, Kalibaru Timur, Cipinang, Sunter, Buaran, Jati Kramat, dan Cakung. Untuk mengamankan Jakarta dari ancaman banjir, selanjutnya dibangun saluran banjir di beberapa wilayah yaitu Cengkareng Drain (tahun 1981), Banjir Kanal Barat (tahun 1920), Cakung Drain (1981) dan Banjir Kanal Timur (masih dalam penyelesaian) (Gambar 1). Sungai-sungai tersebut sebagian besar berhulu di daerah Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi dengan luas sekitar 850 km<sup>2</sup>. Sedangkan wilayah pengelolaan sungai di bagian hilir, yaitu yang berada di daerah Jakarta mempunyai luas sekitar 650 km<sup>2</sup> (Gambar 2).

Mengingat bagian hulu dari daerah aliran sungai (DAS) yang mengalir ke Jakarta berada di dalam wilayah administrasi di luar Jakarta, maka penanganan banjir tidak dapat dilakukan hanya semata-mata berdasarkan batas administrasi.

Namun memperhatikan biogeoregion yaitu DAS yang ada.

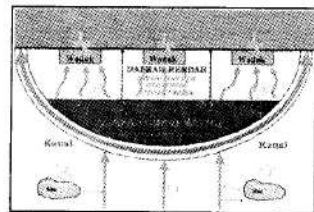


Gambar 1. Sistem sungai yang melalui wilayah Jakarta



Gambar 2. Batas DAS dari sungai-sungai yang melalui Jakarta

Oleh karena itu, prinsip dasar pengendalian banjir di DKI Jakarta dilakukan dengan 4 prinsip, yaitu: 1) Aliran air dari hulu dialihkan ke pinggir Jakarta dan mengalir langsung ke laut; 2) Bagian selatan wilayah Jakarta dengan permukaan yang cukup tinggi dapat mengalir secara gravitasi; 3) Daerah rendah di bagian utara (Pantura) dilakukan



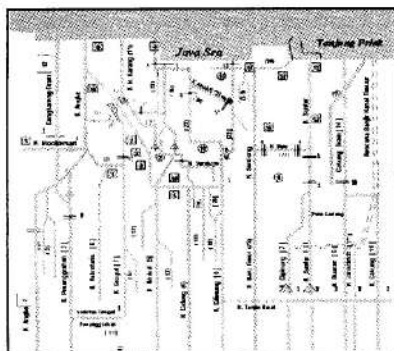
Gambar 3. Prinsip dasar pengendalian banjir di Jakarta

dengan sistem polder yaitu tanggul, waduk, dan pompa; dan 4) Pelestarian situ-situ di bagian hulu untuk menampung aliran sementara (Gambar 3).

Untuk menanggulangi banjir yang ada, maka aliran permukaan yang ada secepat-cepatnya di alirkan ke laut. Interkoneksi antar sungai dilakukan untuk mengurangi beban debit ada. Dalam sistem pengatutan banjir dari wilayah Jakarta ke air laut tersebut dilakukan sebagai berikut :

1. Cengkareng Drain memperoleh pasokan debit kiriman dari Mookervaart, Kali Angke Hulu, Kali Cantiga, dan Kali Pesanggrahan di tambah dengan aliran permukaan dari air hujan di sekitarnya.
2. Outlet Muara Angke memperoleh pasokan dari Kali Sekretaris dan Banjir Kanal Barat. Banjir Kanal Barat sendiri mempunyai beban yang sangat berat dalam menampung air dari :
  - a. Kali Krukut dan anak sungainya Kali Mampang
  - b. Drainase yang semula irigasi yang berasal dari bendung Empang Cisadane (Bogor)
  - c. Sebagian besar Kali Ciliwung dari pintu air Mangarai
  - d. Dua ruas pompa Setiabudi
  - e. Pompa Melati dan pompa Krukut yang membuang air daerah utaranya yang seharusnya kalau pematas Pluit berfungsi dibuang melalui pompa Pluit langsung ke laut.
  - f. Pompa Rawa Kepak.
3. Outlet pompa Pluit yang menerima air dari Ring Kanal Timur, yang kedua-duanya menerima air dari Ciliwung lama, Kali Besar (Krukut Lama) dan Kali Jelakeng (Angke Lama).
4. Outlet Marina yang berasal dari Sungai Ciliwung Baru – Gunung Sahari, yang berasal dari pintu air Masjid Istiqlal.
5. Outlet Kali Japat yang mengalirkan air dari Kali Ancol Baru yang dimasukkan ke dalam Pelabuhan Tanjung Priok Nusantara yang berasal secara alamiah dari daerah tangkapan yang dahulunya terputus lewat Taman Ancol. Sebelum ada taman rekreasi Ancol dan Kali Ancol baru, Kali Sunter dengan percabangannya mengalir langsung ke rawa dan seterusnya ke laut.
6. Outlet Kali Koja yang memperoleh pasokan dari Waduk Sunter Barat dan Kali Bunut.
7. Outlet Kali Sunter yang masuk ke laut

melalui Pelabuhan Minyak, memperoleh air dari Waduk Sunter Timur III yang menampung Kali Sunter dan dapat pasokan pula dari Kali Cakung. Skematis dari sistem pengatusan banjir tersebut disajikan pada Gambar 4



Gambar 4. Skema sistem pengatusan banjir di Jakarta

perhitungan pola induk 1973 dalam periode 25 tahun. Jadi, terbentuk suatu kontradiksi, disatu sisi aliran permukaan semakin meningkat akibat pengaruh dari perubahan penggunaan lahan, namun di sisi lain kapasitas pengaliran dari palung sungai yang ada justru semakin mengecil. Oleh karena bukan suatu hal yang aneh jika terjadi banjir karena kemampuan untuk mengatuskan debit banjir lebih kecil daripada limpasan permukaan yang ada.

Indikasi demikian terlihat dengan jelas pada saat terjadi banjir besar pada Februari 2007. Hampir seluruh sungai yang ada di Jakarta mempunyai tinggi muka air yang melebihi dari tinggi muka air normal. Adanya curah hujan yang ekstrem yang sangat besar di wilayah Jakarta dan sekitarnya secara merata menyebabkan aliran permukaan sangat besar. Akibatnya sungai yang ada tidak mampu menampung dan mengatuskan aliran permukaan tersebut ke laut sehingga terjadi luapan di sepanjang sungai.

Tabel 1. Perbandingan antara debit rencana dan debit tampungan sungai/kanal yang terdapat di Jakarta

No.	Sungai/Kanal	Debit Rencana (m <sup>3</sup> /detik)		Debit Tampunagn Saat ini (m <sup>3</sup> /detik)	%
		Pola Induk 1973	Pola Induk 1997		
<b>I</b>	<b>Cengkareng Drain</b>	<b>390</b>	<b>620</b>	<b>390</b>	<b>62,9</b>
1	Mookervart	100	125	100	80,0
2	Angke	210	290	60	20,7
3	Pesanggrahan	160	290	60	20,7
<b>II</b>	<b>Banjir Kanal Barat</b>	<b>450</b>	<b>670</b>	<b>400</b>	<b>59,7</b>
1	Ciliwung	370	570	100	17,5
2	Krukut	125	135	50	37,0
<b>III</b>	<b>Banjir Kanal Timur</b>	<b>340</b>	<b>370</b>	-	-
1	Cipinang	77	85	25	29,4
2	Sunter	105	110	35	31,8
3	Buaran	62	95	20	21,1
4	Cakung	60	84	20	23,8

Penurunan kapasitas tersebut disebabkan oleh adanya sedimentasi, pendangkalan dan penyempitan alur sungai, dan pemanfaatan lahan di bantaran sungai. Okupasi bantaran sungai untuk permukiman dan penggunaan lain telah menyebabkan lebar sungai menjadi sempit dan dangkal.

Sementara itu perhitungan debit banjir sungai-sungai yang masuk ke Jakarta menunjukkan adanya kenaikan sebesar 50% dari debit

Tinggi muka air dari sungai Ciliwung di Katulampa tercatat 250 cm, melebihi tinggi normal 170 cm. Adanya pasokan aliran permukaan dari wilayah tengah DAS Ciliwung dan sekitarnya menyebabkan tinggi muka air di Depok mencapai 465 cm. Di bagian hilir yaitu di Pintu Air Manggarai mencapai 1.090 cm melebihi tinggi normal 170 cm. Akibatnya melimpas di sekitar Manggarai dan Bukit Duri. Demikian pula halnya

dengan sungai-sungai yang lainnya, tinggi muka air melebihi batas normal (Tabel 2).

Tabel 2. Tinggi muka air beberapa sungai saat banjir di Jakarta pada Februari 2007

Lokasi	Tinggi Normal	Tanggal	Waktu	Tinggi Muka Air
Katulampa	170	3/2/07	11.00	250
Depok	200	3/2/07	16.00	465
Pintu Air Manggarai	750	4/2/07	08.00	1090
Pintu Air Karet	450	4/2/07	11.00	770
Sunter Hulu	140	3/2/07	12.00-14.00	260
Cipinang Hulu	150	3/2/07	10.00	210
Pintu Air Pulogadung	550	3-4/2/07	07.00-23.00	785

#### 4. KESIMPULAN

Permasalahan banjir di Jakarta dan sekitarnya memang bersifat kompleks dan berkait erat dengan perkembangan penduduk, perubahan karakteristik sosial ekonomi dan kondisi topografi wilayah Jakarta dan sekitarnya. Upaya penanggulangan banjir yang ada saat ini, masih sangat jauh dari perencanaan yang ada. Hampir seluruh sungai mempunyai kemampuan mengatasi banjir di bawah rencana yang ada guna mengatasi banjir yang ada. Sementara itu, perhitungan debit banjir sungai-sungai yang masuk ke Jakarta menunjukkan adanya kenaikan sebesar 50% dari debit perhitungan pola induk 1973 dalam periode 25 tahun.

Oleh karena itu, upaya penanggulangan banjir Jakarta tidak dapat dilakukan secara sistem penanggulangan tunggal dengan mengedepankan pada batas batas administrasi di Jakarta saja. Namun menyeluruh pada batas biogeoregion yang ada yang lintas batas dan lintas sektoral.

#### DAFTAR PUSTAKA

- APFM, 2004, *Integrated Flood Management. Concept Paper. The Associated Programme on Flood Management c/o Hydrology and Water Resources Departmen*, World Meteorological Organization, Geneva.
- Bappenas, 2007, *Masterplan Penanggulangan Banjir di DKI Jakarta dan Sekitarnya*, Jakarta.
- Bappenas, 2007, *Laporan Perkiraan Kerusakan dan Kerugian Pasca Banjir Awal Februari 2007 di Wilayah Jabodetabek (Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi)*, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2007, *Action Plan: Penanggulangan Banjir Jabodetabek*, Jakarta.
- FAO & CIFOR, 2005, *Forests and Floods. Drowning in Fiction or Thriving on Facts?* RAP Publication 2005/3, Forest Perspectives 2, Bangkok.
- Kompas, 5-2-2002, *Perlu 15 Trilyun Untuk Atasi Banjir*. Harian Umum Kompas, PT. Gramedia Media Nusantara, Jakarta.
- Japan International Cooperation Agency (JICA) and Directorate General of Water Resources Development, 1997, *The Study on Comprehensive River Water Management Plan in Jabotabek*, Final Report Volume IV Annexes I, Jakarta.
- Nugroho, S.P. 2003, *Evaluasi dan Analisis Curah Hujan Sebagai Faktor Penyebab Banjir Jakarta*, *Jurnal Sains dan Teknologi Modifikasi Cuaca*, UPT Hujan Buatan BPPT, Jakarta.
- Sitompul, A.T., dan Sihotang, P.C., 1997, *Upaya Penanggulangan Banjir (Tinjauan Dimensi Banjir dan Manajemen) Studi Kasus di DKI Jakarta*, Prosiding Seminar Nasional Banjir dan Kekeringan. PIT XIV Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia, Jakarta.