



UNIVERSITAS INDONESIA

**PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN
DILIHAT DARI ASPEK HIDROLOGI
(studi kasus Bumi Serpong Damai, Tangerang)**

With a Summary in
Hydrological Aspect of Sustainable Development
(A Case Study Bumi Serpong Damai)

Siti Sujatini
710304028Y

**PROGRAM STUDI ILMU LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
JAKARTA, 2006**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN
DILIHAT DARI ASPEK HIDROLOGI
(studi kasus Bumi Serpong Damai, Tangerang)**

Tesis ini diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar

MAGISTER SAINS
ILMU LINGKUNGAN

Siti Sujatini
710304028Y

**PROGRAM STUDI ILMU LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
JAKARTA, 2006**

Judul Tesis: **PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN
DILIHAT DARI ASPEK HIDROLOGI**
(Studi kasus Bumi Serpong Damai, Tangerang)

Tesis ini telah disetujui dan disahkan oleh Komisi Penguji Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana Universitas Indonesia pada 16 Juni 2006 dan telah dinyatakan LULUS ujian komprehensif dengan Yudisium Memuaskan.

Jakarta, 16 Juni 2006

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Ilmu Lingkungan

Tim Pembimbing

Prof. Retno Soetaryono, SH. MSi.

1. Prof. Dr. Emil Salim

2. Dr. Ir. Bianpoen

Nama : Siti Sujatini
NPM/Angk : 710304028Y
Kekhususan : Perencanaan Lingkungan
Judul Tesis : **PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN DILIHAT
DARI ASPEK HIDROLOGI**
(Studi Kasus Bumi Serpong Damai, Tangerang)

Komisi Penguji Tesis

NO.	Nama Lengkap	Keterangan	Tanda Tangan
1.	Prof. Retno Soetaryono, SH, MSi	Ketua Sidang	
2.	Dr. Ir. Setyo S. Moersidik, DEA	Sekretaris Sidang	
3.	Prof. Dr. Emil Salim	Pembimbing	
4.	Dr. Ir. Bianpoen	Pembimbing	
5.	Prof. Dr. Ir. Sulistyoweni, Dipl. SE, SKM	Penguji Ahli	
6.	Dr. Ir. M Hasrul Thayib, APU	Penguji Ahli	

BIODATA PENULIS

1. Nama : Siti Sujatini
2. Tempat, tanggal lahir : Surakarta, 21 April 1963
3. Agama : Katholik
4. Pendidikan Terakhir : Sarjana Teknik Arsitektur Universitas
Diponegoro, Semarang
5. Pekerjaan : Dosen
6. Alamat Rumah : JL. Permata Indah I Blok C Nomor 7,
Tilpon 021-8828012, HP 0816-979373
Komplek Permata Bekasi II, Bekasi
7. Pengalaman bekerja :
 - 1990- 1996 : Bekerja sebagai Perencana/ Pengawas di
Konsultan/ Kontraktor
 - 1996 – sekarang : Bekerja di Pendidikan sebagai Sekprodi/
Dosen S1 Program Studi Arsitektur
Universitas Persada Indonesia YAI

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan YME atas segala karuniaNya sehingga memberi kemudahan Penulis dalam menyelesaikan pendidikan di Pogram Pascasarjana Universitas Indonesia Program Studi Kajian Ilmu Lingkungan dengan tesis yang berjudul Pembangunan Berkelanjutan Dilihat Dari Segi Hidrologi

Penlis juga menyampaikan terima kasih pada pihak-pihak yang telah membantu berhasilnya studi dan penyelesaian tesis ini:

1. Prof. Retno Soetaryono, SH., MSi, selaku Ketua Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pacasarjana Ilmu Lingkungan Universitas Indonesia yang telah memberikan masukan, dorongan dan kemudahan dalam penyelesaian tesis ini.
2. Prof. Dr. Emil Salim, selaku Pembimbing I yang banyak memberi masukan, diskusi, dam kemudahan dalam penyelesaian tesis ini
3. Dr. Ir. Bianpoen, selaku Pembimbing II yang telah banyak memberi masukan, diskusi, kemudahan, bantuan fasilitas dan semangat dalam pembuatan tesis ini
4. Para Pengejar yang telah banyak memberikan banyak ilmu dan wawasan serta staf administrasi di lingkungan Program Studi Ilmu Lingkungan yang selalu mendudkug penyelesaian studi dan pembuatan tesis ini
5. Rekan-rekan Angkatan XXII pada Program Studi Kajian Ilmu Lingkungan yang telah bersama-sama menjalani studi dan banyak

memberikan dorongan pada penyelesaian tesis ini, pada teman-teman yang telah banyak memberikan saran perbaikan pada diskusi ilmiah, Pak Beta, Pak Reida, Pak Roni, Mbak Sari, Mbak Nila dan lain-lain.

6. Para teman-teman yang telah membantu dalam pembuatan gambar dan animasi untuk presentasi
7. Pihak-pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu disini

Penulis berharap agar karya ilmiah ini dan bermanfaat bagi kemajuan dan perbaikan lingkungan hidup masyarakat dan memperkaya khasanah ilmu pengetahuan, khususnya ilmu lingkungan

Jakarta, Juni 2006

Penulis

DAFTAR ISI

Biodata	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran	xiv
Ringkasan	xv
Summary	xvii
1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	10
1.3. Pertanyaan Penelitian	11
1.3. Tujuan Penelitian	11
1.4. Manfaat Penelitian	12
1.5. Lingkup Berpikir	12
2. STUDI PUSTAKA	
2.1. Kota Baru	
2.1.1. Pengertian dan Manfaat Kota Baru	13
2.1.2. Sejarah Perkembangan Kota Baru	15
2.1.3. Komponen-komponen Kota Baru	17
2.2. Pendekatan Ilmu Lingkungan	
2.2.1. Ilmu Lingkungan	19
2.2.2. Konsep Pembangunan Berkelanjutan di Perkotaan	20
2.2.3. Keberlanjutan Ekologis sebagai Indikator Keberlanjutan Kota	22
2.2.4. Ketersediaan Air sebagai Indikator Keberlanjutan Ekologis	23
2.2.5. Pendekatan Pembangunan Perkotaan	25
2.3. Hidrologi	
2.3.1. Siklus Hidrologi.....	26
2.3.2. Air Larian	30
2.3.3. Air Tanah	31
2.3.4. Pengaruh Penggunaan Lahan terhadap Resapan	34
2.3.5. Konservasi Air Resapan	35
2.4. Ruang Terbuka Hijau (RTH)	
2.4.1. Pengertian dan Manfaat	36
2.4.2. Perkembangan Teknologi Area Resapan	36
2.5. Pertimbangan Pemilihan Lokasi Studi Kasus.....	37
2.6. Kerangka Pikir Penelitian	38
2.7. Hipotesis Kerja	49
3. METODE PENELITIAN	
3.1. Jenis Penelitian	40

3.2. Kerangka Pikir Penelitian	
3.2.1. Studi Pustaka	40
3.2.2. Kerangka Pikir	41
3.3. Hipotesis Kerja	41
3.4. Langkah dan Tahap Penelitian	42
3.5. Metode Penelitian	42
3.6. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen	
3.6.1. Teknik Pengumpulan Data	43
3.6.2. Instrumen	44
3.6.3. Penentuan Jenis Sampel	45
3.6.4. Penentuan Jumlah Responden.....	45
3.6.5. Penentuan Lokasi Sampel	46
3.7. Teknik Analisis Data	46
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Tinjauan Wilayah Penelitian	
4.1.1. Kabupaten Tangerang	47
4.1.2. Kota Serpong	51
4.2. Bumi Serpong Damai	
4.2.1. Letak Bumi Serpong Damai terhadap Kota Serpong	59
4.2.2. Sejarah berdiri, Visi, dan Misi	61
4.2.3. Konsep Perencanaan Bumi Serpong Damai	64
4.2.4. Master Plan Bumi Serpong Damai	
1. Tahapan Pengembangan Bumi Serpong Damai	69
2. Pembangunan Bumi Serpong Damai	72
4.2.5. Demografi, Iklim, Geologi dan Tanah, Topografis	77
4.2.6. Masalah Sosial dan Ekonomi	82
4.2.7. Hidrologi	
1. Air Bersih	84
2. Air Tanah	87
3. Air Permukaan	87
4. Drainase	88
5. Debit Sungai	90
6. Air Limbah	91
4.2.8. Ruang Terbuka Hijau	91
4.2.9. Area Resapan Air dan Waduk Pengendali Banjir	
1. Area Resapan Air	92
2. Pengendali Banjir	93
4.3. Peningkatan Air Larian dan Berkurangnya Ketersediaan Air Tanah di BSD	
4.3.1. Perubahan Tata Guna Lahan	93
4.3.2. Evaluasi Kebijakan/ Peraturan yang berkaitan dengan Pengendalian Banjir dan Pengambilan Air Tanah	96
4.3.3. Evaluasi Peningkatan Air Larian dan Berkurangnya Ketersediaan Air Tanah	98
4.3.4. Evaluasi tentang Pengambilan Air Tanah yang	

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel	1. Pembagian Kota Serpong dalam 6 Bagian Wilayah Kota	57
	2. Tahapan Pengembangan Bumi Serpong Damai	64
	3. Tipe dan Jumlah Unit Rumah di BSD yang sudah terbangun	73
	4. Rincian Tata Guna Lahan di BSD yang disederhanakan	74
	5. Luas Lahan Warga Kampung yang hilang akibat pembangunan BSD	83
	6. Jumlah Pemakaian Air Bersih PDAM untuk Warga BSD saat ini	86
	7. Koefisien Run-off	94
	8. Perubahan Tata Guna Lahan sebelum dan sesudah Master Plan BSD terbangun	94
	9. Peningkatan Air Larian akibat Master Plan BSD terbangun	98
	10. Usulan Perbaikan Master Plan BSD (Peningkatan Air Larian dikendalikan, hanya 20%)	109
	11. Perbandingan Perubahan Volume Air Larian, Air yang Meresap, Kehilangan Air bila dirupiahkan sebelum BSD terbangun, Sesuai Master Plan BSD, dan Sesuai Usulan Perbaikan Master Plan BSD	109
	12. Perbandingan Perubahan Tata Guna Lahan antara Sebelum ada BSD terbangun, Sesuai Master Plan BSD, dan Sesuai Usulan Perbaikan Master Plan BSD	111

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar	1. Sistem Permukiman Manusia (Doxiadis)	18
	2. Kriteria Pembangunan Berkelanjutan di Perkotaan (Madrin Djody D)	21
	3. Proses Infiltrasi dan Perkolasi	33
	4. Kerangka Pikir Penelitian	39
	5. Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Tangerang	49
	6. Arahan Pengembangan dari Wilayah Jabotabek kearah Timur dan Barat	54
	7. Arahan Pengembangan Wilayah Kabupaten Tangerang menjadi 5 Zone	56
	8. Pembagian Kota Serpong menjadi 6 Bagian Wilayah Kota	58
	9. Peta Lokasi Perubahan BSD terhadap Kabupaten Tangerang	60
	10. Batas Administrasi Bumi Serpong Damai	66
	11. Master Plan Bumi Serpong Damai	75
	12. Perubahan Penggunaan Tanah Bumi Serpong Damai	76
	13. Master Plan dan Jenis Tanah Bumi Serpong Damai	79
	14. Master Plan dan Rekomendasi Penggunaan Tanah	81
	15. Grafik Luasan Lahan Warga Kampung yang tergusur sebelum dan sesudah Master Plan BSD terbangun	83

16.	Grafik Perubahan Tata Guna Lahan sebelum dan sesudah Master Plan BSD terbangun	95
17.	Grafik Perbandingan Peningkatan Air Larian sebelum Master BSD terbangun, sesudah Master Plan BSD terbangun, dan sesuai Usulan Perbaikan Master Plan BSD	110
18.	Grafik Perbandingan Peningkatan Air yang Meresap sebelum Master BSD terbangun, sesudah Master Plan BSD terbangun, dan sesuai Usulan Perbaikan Master Plan BSD	110
19.	Grafik Perbandingan Hilangnya Air bila dirupiahkan sebelum Master BSD terbangun, sesudah Master Plan BSD terbangun, dan sesuai Usulan Perbaikan Master Plan BSD	110
20.	Usulan Perbaikan Master Plan Bumi Serpong Damai	115

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Pemikiran-pemikiran tentang syarat atau kriteria proses Pembangunan Berkelanjutan (Madrim Djody D)
2. Pemikiran-pemikiran tentang syarat atau kriteria proses Pembangunan Berkelanjutan di Perkotaan (Madrim Djody D)
 3. Peta sistem Drainase
 4. Data Responden yang menunjukkan bahwa banyak warga yang memakai Air Tanah dan banyak terjadi genangan/banjir di lokasi penelitian
 5. Genangan di Jalan Utama Bumi Serpong Damai
 6. Banjir di depan Mall WTC
 7. Pembangunan Rumah di BSD yang membuat erosi dan menyebabkan sedimentasi pada sungai Cisadane
 8. Pembangunan Jalan di BSD yang membuat sedimentasi pada sungai Cisadane
 9. Perencanaan Pond/ Pengendali Banjir di Giri Loka 3 BSD
 10. Water Treatment Plant (WTP) di BSD
 11. Penampang Melintang Pond/ Waduk Pengendali Banjir, Cadangan Air Bersih dan sebagai Energi Alternatif Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)
 12. Sumur Resapan Multi Fungsi, sebagai Tandon Air Hujan dan Pengolah Air Limbah

RINGKASAN

Program Studi Ilmu Lingkungan
Program Pascasarjana Universitas Indonesia
Tesis, Juni 2006

- A. Nama : Siti Sujatini
- B. Judul Tesis : Pembangunan Berkelanjutan dilihat dari Aspek Hidrologi
(Studi Kasus Bumi Serpong Damai, Tangerang)
- C. Jumlah Halaman : xviii + 123; Ilustrasi: 12 Tabel; 20 Gambar; 12 Lampiran
- D. Isi Ringkasan :

Kerusakan lingkungan telah menjadi isu sentral dunia tidak hanya di negara-negara berkembang, tetapi juga di negara-negara maju. Salah satu akibat dari kerusakan lingkungan tersebut adalah timbulnya kesulitan untuk mendapatkan air bersih. Hal ini dibuktikan dari laporan tiap tahun negara-negara di dunia mengenai kondisi air di masing-masing negara pada saat peringatan hari air bersih sedunia tiap tanggal 22 Maret. Isu yang terkait dengan masalah air selain akses terhadap air bersih juga mengenai bencana kekeringan di musim kemarau dan banjir di musim hujan. Masalah air ini adalah suatu kondisi yang mengganggu berlangsungnya proses pembangunan berkelanjutan untuk mewujudkan suatu negara yang sejahtera.

Pertumbuhan dan perkembangan Propinsi DKI Jakarta menyebabkan tekanan yang berat terhadap kota. Dikeluarkannya Inpres No. 13 Tahun 1976 merupakan salah satu upaya untuk mengatasi pengembangan wilayah Jabotabek yang menghasilkan strategi pembangunan ke arah timur dan barat. Pengembangan ke arah barat adalah ke Kota Tangerang untuk peruntukan kota industri, sedangkan pengembangan ke arah timur (ke Kota Bekasi) adalah untuk daerah permukiman. Salah satu ketetapan dalam konsep pengembangan Jabotabek adalah pengembangan kota-kota yang berada di sekitar Jakarta. Untuk menampung jumlah penduduk yang telah melebihi kapasitas daya dukung dan daya tampung Jakarta, maka tumbuhlah kota-kota baru (*sub urban*). Wilayah Serpong, Kabupaten Tangerang adalah salah satu wilayah yang berpotensi untuk menjadi kota mandiri.

Tumbuhnya kota baru tidak dapat dihindari akan menimbulkan efek bagi lingkungan. Perubahan yang pertama terjadi adalah konversi lahan dari lahan terbuka menjadi lahan terbangun. Perubahan ini akan berakibat pada peningkatan jumlah air larian (*run off*) dan penurunan jumlah air yang meresap. Akibatnya,

persediaan air tanah akan berkurang sedangkan kebutuhan akan air bersih justru meningkat akibat dari pertumbuhan dan perkembangan jumlah penduduk.

Untuk mengetahui masalah ini pada kasus kota baru sampai ke akar permasalahannya, maka Peneliti mengambil studi kasus pada aspek hidrologi di sebuah kota baru, yaitu Kota BSD. Tujuan penelitian ini adalah (1) mengetahui besarnya kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh terjadinya peningkatan air larian, yaitu berkurangnya ketersediaan air tanah pada musim kering dan banjir pada musim hujan, dan (2) memformulasikan suatu pemecahan masalah untuk mengendalikan peningkatan air larian dan mempertahankan agar air dapat meresap ke dalam tanah semaksimal mungkin

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Metode yang digunakan adalah gabungan dari kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif digunakan untuk menghitung peningkatan air larian, dan air yang meresap akibat adanya pembangunan BSD, dihitung dengan GIS (Geografis Information System). Sedangkan metode kualitatif digunakan untuk menggambarkan kondisi di daerah penelitian dengan mengadakan observasi dan pengkajian data sekunder (Rencana Umum Tata Ruang Wilayah), wawancara dengan pembuat RUTRW, dan pemerintah setempat, menyebar kuisioner, didukung oleh teori-teori tentang keberlanjutan pembangunan suatu kota, serta teori perkembangan teknologi. Terakhir analisis dan sintesis, yang hasil akhirnya berupa syarat-syarat untuk menuju proses pembangunan berkelanjutan, berupa kebijakan dan teknologi.

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan: (1) Pembangunan BSD telah menyebabkan kerusakan lingkungan khususnya yang berkaitan dengan hidrologi. (2) Pembangunan BSD telah menyebabkan erosi dan sedimentasi pada sungai khususnya sungai Cisadane (3) Pembangunan BSD telah menyebabkan persediaan air tanah berkurang sebesar 44,1 juta m³/, air larian meningkat sebesar 63,6 juta m³/ tahun atau senilai Rp. 318 milyar/ tahun (4) Sekecil apapun pembangunan pasti akan merusak lingkungan, akan tetapi kerusakan lingkungan dapat dikendalikan.

Saran peneliti adalah (1) Peninjauan ulang master plan BSD (2) Implementasi peraturan (3) Pembuatan waduk pengendali banjir yang mempunyai multi fungsi, yaitu sebagai cadangan air, pengendali banjir dan sebagai Pembangkit Tenaga Listrik (PLTA) (hemat energi. (4) Treatmen air limbah rumah tangga (5) Artificial Recharge dengan cara menginjeksikan air ke lapisan air tanah akifer dengan diinjeksikan (6) Ecological Footprint perlu diterapkan (7) Penelitian lanjutan, membuat permodelan hubungan antara konversi lahan dengan kerusakan lingkungan.

E. Daftar Kepustakaan : 53 (1979 – 2006)

SUMMARY

Study Programme of Environmental Science
 Postgraduate Programme of University of Indonesia
 Thesis, June 2006

- A. Name : Siti Sujatini
 B. Title : Hydrological Aspect of Sustainable Development
 (A Case Study in Bumi Serpong Damai, Tangerang)
 C. Number of Pages : xviii + 123; Illustration: 12 Tables; 20 Picture;
 12 Appendices
 D. Summary :

Environmental damage has become a central issue in the world, not only in developing countries but also in developed countries. The damage has led to a problem of clean water access, drought in dry season and flood in rainy season. The depth of the problem can be retrieved from the reports in World Water Day every March 22 submitted by many countries in the world. Unless a measure is made, this water problem will disturb the development process to achieve the goal of a prosperous nation.

The growth and development in DKI Jakarta has led to a heavy pressure to the city. The enactment of Inpres No. 13 Tahun 1976 is an effort to solve Jabotabek development resulted in the development strategy to east (Bekasi) and west region (Tangerang) of Jakarta. An entry in development concept of Jabotabek is the development of cities surrounding Jakarta. New cities (sub urban) are growing to contain more people from overpopulated Jakarta. Serpong City in Tangerang Regency is one of the new cities that has the potency to become an Autonomous City.

The growth of new cities/sub urban areas will unavoidably affect the environment. The first change is land conversion from an open space to a built area. The conversion will raise the amount of water run off and decrease the amount of water percolation and infiltration. This condition will result in a water crisis due to the decrease in the water table while in the same time there is an increase of water demand caused by the population growth of the area.

To study this problem, the writer chose a case study of hydrology aspect of sustainable development in a sub urban, BSD City. The study aimed to (1) study the environmental damage caused by the increase of run off (low water table in dry season and flood in rainy season), (2) formulate a method to control water run off and to maintain a high water percolation and infiltration.

The study uses a descriptive approach. A Quantitative method is used to hence the run off resulted from BSD development and the decrease of water infiltration with the help of GIS (Geographic Information System). A Qualitative method is used

to describe condition in research site. Observation, secondary data (RUTRW), interview with people who made the RUTRW, interview with local government, and questionnaire distribution are employed to get better overview. Analysis and synthesis are developed using sustainable development theories and technology development information to form conditions needed to achieve sustainability including regulations to use new technology to solve the water crisis.

This study shows that (1) the development of BSD City has caused an environmental damage, in this case is hydrological problem (2) the development of BSD City caused erosion and sedimentation in rivers, especially Cisadane River that has been serving as clean water source for industry and household sectors in Tangerang Regency. The sedimentation decreases the river's capacity to store water. (3) the development of BSD City decrease water table for the amount of 44,1 million m³ per year, (4) the development of BSD City increase water run off as high as 63,6 million m³ per year equal to Rp 318 billion per year. Any new building will increase water run off. The measure should be taken is to control run off so the damage can be put into minimum effect and maintain the hydrological cycle.

The writer suggests the following: (1) re-review BSD Master Plan, (2) implement policy that regulate the installment of water run off control structure and artificial water recharge , (3) Build ponds to control flood that with the use of new technology can be used as an electricity plant, (4) Install household greywater treatment plant to avoid water pollution and as a new source for clean water, (5) install artificial water re-charger to aquifer layer to maintain normal hydrological cycle.(6) Made simulaton about enviromental damage land conversion from an open space to a built area.(7) implement Ecological Footprint

E. Number of Reference : 53 (1979 – 2006)