
STRATEGI PENGELOLAAN LANSKAP RUANG TERBUKA BIRU DI DAERAH ALIRAN SUNGAI CILIWUNG

Landscape Management Strategy of Blue Open Spaces in Ciliwung Watershed

Arkham HS

Mahasiswa Program Studi Arsitekur
Lanskap Sekolah Pascasarjana IPB
e-mail: arkhamdelong@rocketmail.com

Hadi Susilo Arifin

Staff Pengajar Departemen Arsitektur
Lanskap Fakultas Pertanian IPB

RL Kaswanto

Staff Pengajar Departemen Arsitektur
Lanskap Fakultas Pertanian IPB

ABSTRACT

The cases occurred in several major cities in the watershed, surface of water bodies, the blue open space (RTB) faced significant disruption. This is caused by changes and reclamation. Consequently, it impacted on water crisis. The objectives of researches: (1) to analyze RTB spatial temporal change in Ciliwung watershed from 1978, 1995, and 2010, (2) to develop strategies management of RTB in Ciliwung watershed. The research used remote sensing methods with the supervised classification. Changes in land cover used Landsat MSS in 1978, Landsat TM 1995 and Landsat ETM + 2010. Strengthen Weaknes Opportunities Threats (SWOT) analysis was used to formulate management strategies in Ciliwung RTB. The results of the spatial analysis showed significant changes when RTB area in 1978-1995 shrinks approximately 27.62 ha (0.07%) and 1995 to 2010 declines approximately 66.01 ha (0.17%). The change directions are dominated by changes RTB into settlements with an area of 114.79 ha (16.96%). RTB management strategies regulations for property developers, the socialization of the important role of RTB, the compliting of RTB infrastructure, and the create a management plan of RTB with the reward and punishment mechanisms for the community.

Keywords: *land cover change, remote sensing, supervised classification. SWOT analysis*

PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggungan gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama (Asdak, 2004). Ciliwung merupakan DAS yang dianggap sebagai penyumbang terbesar terhadap terjadinya banjir di Jakarta. Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah dan pihak terkait namun permasalahan banjir di DAS Ciliwung tidak terselesaikan. Sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan urbanisasi di kawasan DAS Ciliwung tentunya kebutuhan akan lahan untuk permukiman dan fasilitas semakin bertambah (BBWSCC 2012).

Dalam kasus yang terjadi di beberapa kota besar pada DAS, permukaan badan air di dalam dan sekitar kota menghadapi gangguan yang signifikan akibat adanya reklamasi dan perubahan lahan serta pencemaran. Diketahui bahwa krisis air, terjadi jika musim hujan kebanjiran, saat musim kemarau kekeringan, terjadi pencemaran pada badan air yang serius sehingga hal ini akan menjadi kendala besar bagi pembangunan masa depan (Wang et al., 2006; Zhang dan Ha, 2005).

Badan air yang disebut juga sebagai ruang terbuka biru (RTB) bersumber dari blue water seperti situ, waduk, embung dan sebagainya. RTB memainkan peran penting dalam pengendalian banjir dengan menahan hidrograf aliran masuk dan mengurangi debit puncak aliran keluar sehingga dapat mengurangi kapasitas saluran yang diperlukan di bagian hilir (Arkham et al., 2013). Badan air ini berguna sebagai tampungan retensi dan harus dipelihara dan dikembangkan keberadaannya dalam rangka mengurangi debit banjir. Sementara air yang bersumber dari ruang terbuka hijau (RTH) disebut juga green water yang menunjukkan air yang tersimpan dalam zona tak jenuh yang berperan sebagai sumberdaya air. Tanah hulu dan langkah-langkah konservasi air di daerah resapan air dapat memiliki dampak positif baik hulu dalam hal erosi kurang dan hasil panen yang lebih tinggi, tetapi juga hilir oleh aliran sedimen kurang ke waduk dan resapan air tanah meningkat. Keseimbangan antara blue water dan green water adalah kunci dalam mengatur kuantitas air dalam suatu DAS. Analisis spasio temporal perubahan tutupan lahan selama 30 tahun dari tahun 1978 sampai tahun 2009 di kota Dhaka Bangladesh menyimpulkan bahwa RTB mengalami perubahan yang

signifikan dalam 30 tahun yang umumnya disebabkan oleh konversi lahan menjadi area terbangun (Mahmud et al., 2011).

Tujuan penelitian ini adalah: 1) menganalisis arah perubahan tutupan lahan RTB di unit DAS Ciliwung; 2) menyusun strategi pengelolaan RTB dalam rangka menjaga keberadaan RTB dan merevitalisasi RTB yang ada di DAS Ciliwung.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di DAS Ciliwung, secara geografis terletak pada 6° 6' 00" - 6° 46' 12" LS dan 106° 48' 36" - 107° 00' 00" BT. (Gambar 1). Penelitian lapang ini berlangsung pada bulan Maret 2013 sampai bulan Juni 2013.

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan adalah kamera digital, Global Positioning System (GPS), ArcView 3.3, ArcGIS 10, ERDAS Imagine 9.1, AutoCAD 2010, Microsoft Word, Microsoft Excel, Adobe Photoshop CS5, dan Corel DRAW X5. Sementara bahan yang digunakan adalah lembar kuisioner, peta Rupa Bumi Indonesia (RBI), dan citra satelit Landsat MSS tahun 1978, Landsat ETM tahun 1995 dan 2010,

serta data pendukung dari laporan terdahulu.

Metode Penelitian

Metode penelitian dirancang sesuai tujuan dengan beberapa pendekatan, yaitu sebagai berikut:

Analisis Perubahan RTB dan Arah Perubahannya

Perubahan RTB DAS Ciliwung dianalisis dengan klasifikasi terbimbing untuk mengklasifikasikan tutupan lahan dengan citra Landsat MSS tahun 1978 mewakili tahun 1980. Landsat ETM tahun 1995 dan 2010 (path/row: 122/64 dan 122/65) digunakan untuk melihat perubahan jumlah dan luasan RTB berdasarkan isu-isu bahwa banyaknya RTB yang berkurang bahkan hilang. Untuk Mengetahui dinamika RTB, dianalisis dengan menggunakan konsep dynamic degree (Yanan et al. 2011). Formulanya sebagai berikut:

$$LC = [(Ub - Ua) / T] \times 100\%$$

LC= Dinamic Degree RTB Selama tahun T

T= Waktu

Ub= Wilayah RTB di tahun akhir penelitian

Ua= Wilayah RTB pada tahun awal penelitian

Analisis Penyusunan Strategi Pengelolaan

Penyusunan strategi pengelolaan dalam rangka menjaga keberadaan RTB dilakukan dengan menggunakan metode analisis Strengthen Weaknesses Opportunities Threats (SWOT)

dengan membandingkan faktor internal yang terdiri dari kekuatan (strengthen) dan kelemahan (weaknesses) dengan faktor eksternal yang terdiri dari peluang (opportunities) dan ancaman (threats). Dalam analisis SWOT, metode yang digunakan adalah analisis data secara kualitatif, yaitu analisis yang dilakukan pada penentuan faktor internal dan eksternal dan secara kuantitatif, yaitu dilakukan dengan pembobotan dan pemberian rating (Rangkuti, 1997).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Perubahan RTB DAS Ciliwung

Berdasarkan hasil analisis tutupan lahan yang telah dilakukan di DAS Ciliwung, diketahui bahwa penutupan lahan didominasi oleh tutupan lahan pemukiman dan tegalan/ladang. Analisis secara spatio-temporal dalam 30 tahun menunjukkan perubahan terbesar terjadi pada tutupan lahan pemukiman yang terus mengalami peningkatan luasan yang sangat signifikan (Tabel 1). Hal ini tentunya terjadi karena DAS Ciliwung meliputi beberapa kota besar di Provinsi DKI Jakarta dan Provinsi Jawa Barat. Desakan permintaan akan lahan untuk fasilitas perkotaan sangat tinggi, sehingga mengorbankan tutupan lahan lainnya khususnya area yang dianggap sangat penting yakni area RTB dan area bervegetasi/RTH yang masing-masing memiliki peranan penting dalam keseimbangan antara

green water dan blue water.

Ruang Terbuka Biru pada tahun 1978 memiliki luasan sebesar 675.05 ha, sekitar 1.75% dari total luasan DAS Ciliwung. Pada tahun 1995 berkurang menjadi 647.88 atau menyusut 1.68% dari total luas DAS Ciliwung. Pada tahun 2010 luasan RTB di DAS Ciliwung semakin berkurang menjadi seluas 581.78 ha atau 1.51% dari total DAS Ciliwung. Perubahan tutupan lahan RTB cukup besar di DAS Ciliwung (Gambar 4). RTB sendiri sangat berperan penting sebagai water catchment area.

Penilaian akurasi hasil analisis perubahan tutupan lahan memiliki nilai 90, sehingga untuk hasil tutupan lahan dinyatakan dapat digunakan karena nilai akurasinya sangat tinggi (Tabel 2).

Analisis Arah Perubahan RTB DAS Ciliwung

Arah perubahan penggunaan lahan diperoleh dari lahan penggunaan lahan RTB yang berubah pada periode waktu 32 tahun yaitu 1978 sampai 2010. Lahan yang dianalisis adalah lahan yang sama pada 3 titik dengan kajian pada periode waktu tahun 1978-1995 dan 1995-2010. Perubahan tutupan lahan pada periode 1978-1995 dan 1995-2010 merepresentasikan arah proses pemanfaatan lahan di DAS Ciliwung dan pola perubahannya (Tabel 3 dan Gambar 3).

Pola perubahan lahan terbesar pada periode waktu 32 tahun di DAS Ciliwung adalah perubahan dari RTB menjadi lahan pemukiman yaitu sebesar 114,79 ha (16.96%) dari total

Tabel 1 Perubahan Tutupan Lahan DAS Ciliwung

Tipe LULC	1978		1995		2010	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Badan Air/RTB	675.05	1.75	647.88	1.68	581.78	1.51
Hutan	5616.30	14.55	5339.82	13.83	5175.18	13.40
Lahan Terbuka	1868.71	4.84	1152.26	2.98	248.08	0.64
Pemukiman	10473.07	27.13	16727.29	43.32	19861.31	51.44
Sawah	1666.27	4.32	1481.28	3.84	1332.66	3.45
Semak/Belukar	1479.53	3.83	170.92	0.44	202.69	0.52
Tegalan/Ladang	16831.33	43.59	13090.81	33.91	11208.56	29.03
Total	38610.26	100.00	38610.26	100.00	38610.26	100.00

luasan RTB. Pola perubahan badan air menjadi pemukiman merupakan masalah terbesar yang terjadi di DAS Ciliwung hal ini dikarenakan pertumbuhan jumlah penduduk yang sangat tinggi setiap tahunnya sehingga kebutuhan akan rumah tinggal atau pemukiman semakin besar. Berdasarkan data Bappeda Kab. Bogor tahun 2007, selama kurun waktu 1997 sampai 2006, laju pertumbuhan penduduk di DAS Ciliwung hulu 3,15% per tahun. Hal ini berbanding lurus dengan area pemukiman yang terus mengalami peningkatan luasan. Peningkatan area pemukiman selama kurun waktu 6 tahun 2000-2006 sebesar 12% (BPDAS Citarum-Ciliwung 2011).

Pola terbesar kedua adalah berubahnya RTB menjadi tegalan/ladang yaitu seluas 23.26 ha (3.44%) dari total luasan yang berubah. Perubahan menjadi tegalan/ladang dikarenakan adanya pendangkalan akibat sedimentasi dari hulu sungai pada RTB yang ada di DAS Ciliwung yang menjadikan tidak berfungsi lagi dan pada akhirnya kemudian terkonsersi menjadi lahan produksi seperti tegalan/ladang. Tingkat erosi dan sedimentasi di DAS Ciliwung terus meningkat setiap tahunnya. Tahun 1970-2000, erosi meningkat sebesar 2.4% sementara sedimentasi sebesar 413% dan tahun 2000-2010 erosi sebesar 60.8% sementara sedimentasi sebesar 67.4%. Dari perhitungan grafik erosi dan sedimentasi diketahui bahwa umumnya tanah yang terkikis di bagian hulu menjadi sedimentasi yang menyebabkan pendangkalan (Chrisanti dan Purnakarya, 2005).

Dampak Hilangnya RTB di DAS Ciliwung

Berdasarkan hasil analisis spasio-temporal yang telah dilakukan memperlihatkan hasil bahwa RTB di DAS Ciliwung semakin menyusut yang disebabkan oleh alih fungsi lahan khususnya perubahan dari ruang terbuka menjadi area terbangun. Hal ini memberikan

dampak yang buruk terhadap keberlanjutan lingkungan di DAS Ciliwung. Hal serupa juga dijelaskan dalam penelitian di Dhaka, Bangladesh tentang dampak terhadap lingkungan akibat hilangnya badan-badan air sebagai penyedia jasa lingkungan (Mahmud et al. 2011). Dampak dari hilangnya atau semakin menyusutnya RTB khususnya di daerah perkotaan antara lain:

1. Dampak banjir di sekitarnya. RTB berperan besar dalam meminimalisir bencana banjir karena dengan adanya RTB dapat menampung aliran permukaan akibat tingginya curah hujan di daerah hulu DAS.
2. Penurunan air tanah. RTB khususnya di hilir berperan sebagai sumber air yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Ketika RTB hilang, masyarakat sangat tergantung dengan air tanah. Penurunan air tanah akan terjadi akibat penggunaan yang berlebihan oleh masyarakat.
3. Rusaknya sistem drainase alam. Hilangnya RTB akan sangat berpengaruh terhadap drainase alam yang menyebabkan kerusakan pada sumber air.
4. Gangguan ekologi lokal dan biodiversity. RTB memiliki dampak signifikan pada ekologi lokal dan keanekaragaman hayati.
5. Hilangnya situs wisata (rekreasi). RTB merupakan tempat rekreasi menyenangkan untuk masyarakat. Selain memancing banyak aktifitas dapat dilakukan didalamnya.
6. Kenaikan permukaan tanah. Banyak penelitian telah dilakukan untuk mempelajari dampak urbanisasi terhadap kejadian banjir. Hal ini diyakini bahwa urbanisasi secara tidak langsung meningkatkan frekuensi terjadinya banjir. Dampak pembangunan perkotaan pada aspek hidrologi salah satunya mengubah karakteristik fisik permukaan tanah yang tentunya mempengaruhi pola drainase dan arah aliran.

Penyusunan Strategi Pengelolaan RTB

Berdasarkan hasil jumlah skor faktor internal dan eksternal, kemudian disesuaikan dengan matriks IE (Internal-Eksternal). Hasil pertemuan antara jumlah skor Internal Factor Evaluation (IFE) dan jumlah skor External Factor Evaluation (EFE) berada pada kolom V (Gambar 6). Kolom V berorientasi strategi untuk mempertahankan dan memelihara (hold and maintain) (David, 2003). Sehingga dapat dikatakan, strategi yang akan dibangun dalam manajemen RTB adalah untuk mempertahankan dan menjaga keberadaan RTB DAS Ciliwung.

Penyusunan strategi pengelolaan RTB sangat ditentukan oleh faktor-faktor yang telah disusun (Kanara, 2012). Dari hasil tersebut diperoleh 11 alternatif strategi yang terdiri dari 4 strategi dari faktor kekuatan dan peluang (SO), 2 strategi dari faktor kekuatan dan ancaman (ST), 3 strategi dari faktor kelemahan dan peluang (WO) dan 2 strategi dari faktor kelemahan dan ancaman (WT). Penjumlahan skor yang terkait dengan masing-masing strategi alternatif kemudian menempatkan strategi-strategi yang telah dihasilkan kedalam urutan prioritas (Tabel 4).

Prioritas utama adalah strategi pembuatan aturan khusus pengembang properti (swasta), ketika membuat area pemukiman wajib menyediakan RTB sebagai penyedia jasa lingkungan dengan perolehan skor 18. Hal ini karena keterkaitan antara 7 faktor kelemahan dan ancaman. Strategi ini dinilai dapat menjadi solusi pembangunan berkelanjutan sehingga jumlah luasan RTB di DAS Ciliwung setiap tahunnya bukannya makin menurun tetapi dapat bertambah seiring bertambahnya jumlah area terbangun. Peluang yang dapat menjadi kekuatan strategi ini adalah semakin gencarnya pengembangan cluster perumahan dan munculnya kota-kota baru. Beberapa kegiatan dapat dilakukan seperti pembuatan coakan air, pembuatan cascade riverside pada lekukan atau meander sungai,

dan konsep waterfront landscape (Gambar 7).

Berdasarkan data dari BPDAS Citarum-Ciliwung 2011, Pada tahun 2000 - 2011, areal kebun mengalami konversi menjadi areal ruang terbangun. Areal kebun yang berubah ini seluas 829,16 ha yang berada di wilayah Bogor dan sebagian lagi di Depok. Sejak akhir tahun delapan puluhan telah muncul kota-kota baru, yaitu merupakan kota-kota yang direncanakan pembangunannya oleh pengembang. Kota baru ini merupakan "satellite city" yang dibangun di wilayah sub-urban dan mengelilingi kota utamanya (Arifin, 2012). Dari alamat properti di Jabodetabek (Arifin, 2013), tercatat ada 17 pengembang perumahan di Jakarta, 31 di Bogor, 19 di Depok, 45 di Tangerang, dan 144 di Bekasi. Hal ini salah satu yang menyebabkan meningkatnya ruang terbangun pada DAS Ciliwung.

Prioritas kedua adalah sosialisasi tentang peran penting RTB kepada masyarakat dalam rangka menjaga eksistensi RTB di DAS Ciliwung dengan skor 17. Strategi ini dipengaruhi oleh 8 faktor kelemahan

dan peluang. Strategi sosialisasi ini terkait dengan pengetahuan masyarakat lokal tentang fungsi RTB sebagai penyedia jasa lingkungan masih minim. Sehingga kebiasaan masyarakat dengan tidak perhatian kepada RTB seperti membuang sampah dan sebagainya menyebabkan pendangkalan yang kemudian berdampak semakin menyempitnya volume RTB. Sosialisasi dapat dilakukan dengan mengacu pada UU No. 26/2007 tentang penataan ruang yang mengamanatkan secara preskriptif penyediaan RTH publik dengan luasan minimal 20 persen dari luas kota dan 10 persen dari luas kota bagi RTH privat. Sosialisasi melalui sosial engineering berupa leaflet, brosur, majalah, dan buku.

Prioritas ketiga adalah Infrastruktur RTB dilengkapi untuk menjaga dari pendangkalan (Gambar 8). Strategi ini dipengaruhi oleh 6 faktor kelemahan dan faktor peluang. Kurangnya infrastruktur RTB menjadi salah satu faktor beberapa RTB di DAS Ciliwung akhirnya menjadi terbengkalai yang pada akhirnya tidak berfungsi baik. Hasil kajian Mahasiswa Pascasarjana Arsitektur Lanskap tahun 2013

menyatakan bahwa, infrastruktur RTB dinilai sangat penting dalam rangka menjaga RTB dari kebersihan dan masalah pendangkalan. Dalam strategi ini dapat dilakukan dengan lebih memperhatikan inlet dan outlet-nya, penggunaan bioretaining wall pada dinding-dinding situ yang rawan erosi, dan menyediakan tempat sampah, tempat duduk/bangku taman, dan gazebo pada titik-titik strategis di sekitar situ. Selain itu konsep waterfront sebaiknya digunakan dengan menghadirkan pedestrian.

Prioritas keempat adalah strategi membuat rencana pengelolaan RTB oleh pemda dengan pemberian mekanisme reward dan punishment bagi masyarakat. Strategi ini memiliki skor 13 yang dipengaruhi oleh 6 faktor kekuatan dan faktor peluang. Strategi pengembangan sistem reward dan punishment terkait pengembangan sumberdaya manusia (RPJMD DKI Jakarta, 2013). Dalam strategi ini dibutuhkan komitmen pemerintah untuk membuat peraturan sehingga dapat menjadi pegangan yang kemudian dapat diaplikasikan dengan memberikan reward atau penghargaan kepada daerah yang



Gambar 7 Ilustrasi Strategi Pembuatan Aturan Khusus Pengembang Properti (Swasta)

senantiasa memelihara RTB dan punishment atau sanksi kepada daerah yang dinilai tidak menjaga RTB. Pada strategi ini perlu ada langkah-langkah teknis dari pemerintah, sehingga dapat lebih mendorong masyarakat dan semua stakeholder yang terkait sadar akan pentingnya RTB.

SIMPULAN

Simpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah:

1. Perubahan tutupan lahan RTB di DAS Ciliwung dari tahun 1978 luasan RTB yang diidentifikasi melalui citra Landsat sebesar 675.05 ha atau sekitar 1.75% dari total luasan DAS Ciliwung secara keseluruhan. Pada tahun 1995 berkurang menjadi seluas 647.88 atau 1.68% dan tahun 2010 luasan badan air di DAS Ciliwung semakin berkurang menjadi seluas 581.78 ha atau 1.51%. Perubahan tutupan badan air cukup besar di DAS Ciliwung. Arah perubahan RTB paling signifikan menjadi area pemukiman sebesar 114.79 ha.

2. Strategi pengelolaan RTB di DAS Ciliwung berdasarkan analisis SWOT diperoleh 11 alternatif strategi, lima di antaranya adalah, pembuatan aturan khusus pengembang properti (swasta), ketika membuat area pemukiman wajib menyediakan RTB sebagai penyedia jasa lingkungan, sosialisasi tentang peran penting RTB kepada masyarakat dalam rangka menjaga eksistensi RTB, infrastruktur RTB dilengkapi untuk menjaga dari pendangkalan, strategi membuat rencana pengelolaan RTB oleh pemda dengan pemberian mekanisme reward dan punishment bagi masyarakat, dan pengembangan area wisata berbasis masyarakat lokal pada RTB yang dinilai berpotensi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Republik Indonesia pada program Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN) 2013 melalui penelitian Strategis IPB oleh Prof. Dr. Ir. Hadi Susilo Arifin, M.S. yang berjudul Analisis Ketersediaan Green Water dan Blue Water dalam Manajemen Lanskap yang Berkelanjutan di Daerah Aliran Sungai Ciliwung sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin. HS 2012. Lecture Note: Pengelolaan Lanskap Berkelanjutan, Sekolah Pascasarjana, Departemen Arsitektur Lanskap, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Arifin. HS 2013. Revitalisasi Ruang Terbuka Biru Bagi Keberlanjutan Lanskap Pertanian. Lokakarya dan Seminar Nasional Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Indonesia. Fakultas Pertanian IPB. Prosiding: 25-32.
- Arkham, Arifin. HS, Kaswanto, Nurhayati. 2013. Manajemen Lanskap Ruang Terbuka Biru di Daerah Aliran Sungai Ciliwung. Lokakarya dan Seminar Nasional Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Indonesia. Fakultas Pertanian IPB. Prosiding: 33-41.
- Asdak, C. 2004. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Cetakan Ketiga (revisi). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [BAPPENAS] Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. (2005). Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) 2005 - 2025. Diperoleh dari www.bappenas.go.id.
- [BBWSCC] Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane. 2012. Peta Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane. Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane, Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- [BPDAS] Balai Pengelolaan DAS Citarum-Ciliwung. 2011. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Chrisanti E., Purnakarya E. 2005. Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Hubungan Hujan, Erosi, Sedimentasi dan Debit Puncak pada DAS Ciliwung Hulu dengan Model Parameter Terdistribusi Answer. Tugas Akhir. Departemen Teknik Sipil. ITB. Bogor.
- David FR. 2009. Strategic Management. Salemba Empat. Jakarta
- Kanara N. 2011. Struktur, Fungsi Dan Dinamika Keanekaragaman Hayati Pertanian Pada Pekarangan Di Hulu DAS Kalibekasi, Kabupaten Bogor. Tesis. Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Lei Y, Min L, Sihui W, Yanwei Z. 2010. Wetland Landscape change in Daliaohe River basin and the driving factors analysis. *Procedia Environmental Sciences* 2 1255-1264. Elsevier.
- Mahasiswa Pascasarjana Departemen ARL IPB. 2013. Penguatan Ekonomi Kecamatan Cibinong Berbasis Pengelolaan Situ Secara Berkelanjutan (Studi Kasus: Situ Cikaret, Situ Pemda dan Situ Kebantenan). Sekolah Pascasarjana Departemen ARL IPB. Bogor.
- Mahmud M. S, Habiba U, Haider F, Ishfaq A, Masrur A. 2011. Remote Sensing and Based Spatio-Temporal Change Analysis of Wetland in Dhaka City, Bangladesh. Department of Geography and Environment, Faculty of Earth and Environmental Sciences, University of Dhaka, Dhaka.
- Rangkuti F. 1997. Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis: Reorientasi Konsep Perencanaan Strategi untuk Menghadapi Abad 21. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama.
- [RPJMD] Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Provinsi DKI Jakarta. 2013. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. Jakarta
- Wang H, Zhang J, Wang H. 2006. On the urban water crisis and its countermeasures. *Journal of Hebei Institute of Architectural Engineering* 24 (1), 17-22.
- Yanan L, Yuliani Q, Yue Z. 2011. Dynamic Monitoring and Driving Force Analysis on Rivers and Lakes in Zhuhai City Using Remote Sensing Technologies. *Journal of Procedia Environmental Science* 2677-2683. China
- Zhang J, Han W. 2005. Exploration on urban water security and its countermeasures. *Journal of University of Science and Technology Beijing (Social Science Edition)* 21 (2), 78-81.