

**PENGEMBANGAN SUMBERDAYA AIR
BERKELANJUTAN DAS WAY BETUNG
KOTA BANDAR LAMPUNG**

Oleh

SLAMET BUDI YUWONO



**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2011**

**PENGEMBANGAN SUMBERDAYA AIR
BERKELANJUTAN DAS WAY BETUNG
KOTA BANDAR LAMPUNG**

Oleh

SLAMET BUDI YUWONO

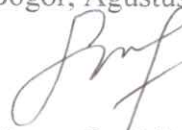


**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2011**

PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi Pengembangan Sumberdaya Air Berkelanjutan DAS Way Betung Kota Bandar Lampung adalah karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir disertasi ini.

Bogor, Agustus 2011



Slamet Budi Yuwono
NRP A.262030031

ABSTRACT

SLAMET BUDI YUWONO. The Development of Sustainable Water Resources of Way Betung Watershed, Bandar Lampung City. Under supervision by NAIK SINUKABAN, KUKUH MURTIKASO and BUNASOR SANIM.

Way Betung watershed is one of the most potential watersheds as water supplier in Lampung Province and the most potential water resources for Bandar Lampung City particularly for potable water provided by regional water supplier company (PDAM). The ever increasing population and economic activities in Bandar Lampung City resulted in the increasing need of clean water. However, over time, the conditions of Way Betung watershed as water resources supplier have been declined. Therefore, to improve or to restore the conditions of Way Betung watershed, the forest and land rehabilitations programs are necessary. Thus research was aimed: (a) to study the impact of land use change in Way Betung watershed on its potential as water resources supplier of Bandar Lampung City, (b) to study the economic value of Way Betung water resources (c) to formulate sustainable water resources development plan of Way Betung watershed. The impact of land use change on the Way Betung water resources was analyzed by a regression method, and the annual economic value of water resources was analyzed by Willingness to Pay (WTP) method. The development plan of sustainable water resources of Way Betung watershed was arranged in five scenarios. To determine the best scenario, the simulations of the erosion level by the USLE method and the runoff volume by the SCS method were performed. The results showed that the land use change of Way Betung watershed (1991-2006) resulted in the increasing of the annual run off coefficient, the maximum daily discharge (Q_{max}), and the decreasing of the daily minimum discharge (Q_{min}), as well as the increasing of the river discharge fluctuation. The total annual economic value of water resources of Way Betung watershed was Rp101.1 billion/year and the total willingness to pay value for the rehabilitation of Way Betung watershed was Rp1.5 billion/year, which were derived from PDAM sector, tourism, water mineral companies, households and paddy field farmers in the upstream watershed. The best development of sustainable water resources of Way Betung watershed was the scenario-4 (the forest as much as 30% of watershed areas + alley cropping on mixed farms). Scenario-4 will reduce the erosion to lower than the tolerable soil loss (TSL), will decrease the fluctuation of monthly run off from 64.7 to 30.9, and the forest rehabilitation will be achieved in the best time (10 years with a scheme-B). Therefore, economically the water users community are willing to pay the rehabilitation costs (WTP) and socially it is accepted by the society.

Key Words: erosion, forest rehabilitation, land use change, run off fluctuation, sustainability, and water resources.

RINGKASAN

SLAMET BUDI YUWONO. Pengembangan Sumberdaya Air Berkelanjutan DAS Way Betung Kota Bandar Lampung (dengan komisi pembimbing NAIK SINUKABAN sebagai ketua, KUKUH MURTIKSONO, dan BUNASOR SANIM sebagai anggota).

DAS Way Betung merupakan sumberdaya air yang penting, dimana sungai Way Betung merupakan pemasok utama air baku bagi perusahaan daerah air minum (PDAM) untuk memenuhi kebutuhan air bersih Kota Bandar Lampung.

Luas DAS Way Betung 5.260 ha, sekitar 51% berada dalam kawasan hutan (Tahura) sisanya 49% merupakan kawasan budidaya. Peningkatan jumlah penduduk dan aktivitas perekonomian Kota Bandar Lampung menyebabkan kebutuhan air bersih semakin besar, bahkan diperkirakan sejak tahun 2002 telah terjadi defisit air bersih. Kondisi DAS Way Betung saat ini semakin memprihatinkan, hal ini ditandai dengan menurunnya debit rata-rata minimum dari 1,1 m³/det (1997) menjadi 0,9 m³/det (2002). Kondisi tersebut menyebabkan PDAM kekurangan air baku terutama pada musim kemarau. Hal ini disebabkan adanya perubahan penggunaan lahan hutan menjadi penggunaan lain (pertanian, kebun campuran, semak dan permukiman) yang disebabkan oleh tekanan penduduk terhadap lahan, perambahan hutan (23,7%), dan kegiatan hutan kemasyarakatan (HKM). Untuk itu diperlukan perbaikan dan pengembangan DAS Way Betung agar ketersediaan air bagi Kota Bandar Lampung terjamin.

Perbaikan atau rehabilitasi kerusakan sumberdaya air DAS Way Betung membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Alternatif pengembangan berkelanjutan yang dikaji dalam penelitian ini melalui konsep pendekatan rehabilitasi DAS dengan pembiayaan bersama (*cost sharing*). Untuk itu, diperlukan pengkajian potensi dana rehabilitasi hutan (DAS) yang berasal dari para pemanfaat sumberdaya air DAS Way Betung. Besarnya kesediaan membayar (*willingness to pay*) biaya rehabilitasi dari para pemanfaat sumberdaya air akan digunakan untuk merancang rehabilitasi DAS Way Betung. Pemanfaat utama air DAS Way Betung adalah PDAM, industri air minum dalam kemasan (AMDK), wisata dan rumah tangga hulu serta pertanian sawah di hulu.

Penelitian bertujuan : (a) mengkaji dampak perubahan penggunaan lahan terhadap kondisi hidrologi/sumberdaya DAS Way Betung (b) mengkaji nilai ekonomi sumberdaya air DAS Way Betung (c) menyusun pengembangan perencanaan sumberdaya air berkelanjutan DAS Way Betung. Untuk melihat dampak perubahan penggunaan lahan terhadap kondisi hidrologi/sumberdaya air dilakukan analisis regresi, untuk menduga nilai ekonomi sumberdaya air digunakan metode *Willingness to Pay* (WTP). Besarnya erosi setiap pengembangan (skenario) diduga dengan metode USLE (A=RKLSCLP) (Weischmeier dan Smith, 1978) dan besarnya volume aliran permukaan bulanan diduga dengan metode SCS (Arsyad, 2006). Penentuan skenario pengembangan terbaik dengan pertimbangan ekologis, yaitu memiliki nilai erosi < TSL (*Tolerable Soil Loss*) dan fluktuasi debit aliran permukaan < 30. Indikator penerimaan masyarakat secara sosial (*Social Acceptability*) terhadap skenario

pengembangan dianalisis dari persentase responden yang bersedia membayar biaya rehabilitasi dari setiap sektor pengguna air. Selain pertimbangan ekologis (erosi dan aliran permukaan), pertimbangan ekonomi dan sosial, alternatif pengembangan terpilih adalah yang membutuhkan waktu implementasi yang paling rasional (baik).

Pengembangan (skenario) perencanaan sumberdaya air berkelanjutan disusun sebagai berikut: **Skenario-1**: kondisi DAS Way Betung saat ini (*existing*); **Skenario-2** : pengembangan alternatif perencanaan sumberdaya air DAS Way Betung berdasarkan UU Kehutanan No.41 tahun 1999 pasal 18, bagian hulu DAS dengan penggunaan lahan hutan harus dipertahankan minimal 30% (tiga puluh persen); **Skenario-3** : pengembangan alternatif perencanaan sumberdaya air DAS Way Betung disusun berdasarkan UU No. 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang, yaitu sesuai pasal 5 (2), yang menyatakan penataan ruang berdasarkan fungsi utama kawasan, yaitu kawasan lindung dan kawasan budidaya (skenario-3 ini, semua kawasan lindung/hutan harus direhabilitasi/ dihutankan kembali); **Skenario-4**: penerapan skenario-2 ditambahkan tindakan konservasi tanah (agroteknologi/*alley cropping*) pada penggunaan lahan kebun campuran, dan **Skenario-5**: penerapan skenario-3 ditambahkan tindakan konservasi tanah (agroteknologi/*alley cropping*) pada penggunaan lahan pertanian lahan kering. Skema pembiayaan kegiatan rehabilitasi terbagi 2 (dua) yaitu : Model-A dana rehabilitasi hanya bersumber dari pengguna air PDAM dan Model-B dana rehabilitasi bersumber dari semua sektor pengguna air (PDAM, industri AMDK, wisata, rumah tangga hulu dan pertanian padi sawah hulu). Biaya satuan (*unit cost*) rehabilitasi hutan menggunakan acuan Harga Satuan Kegiatan Bidang RLPS tahun 2007 dari Dirjen RLPS Departemen Kehutanan.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a) Penggunaan lahan berupa hutan DAS Way Betung dari 979,3 ha (16,7%) tahun 1991, menjadi 508,1 ha (9,7%) tahun 1999 dan 377,1 ha (7,2%) tahun 2006. Penggunaan lahan berupa kebun campuran meningkat demikian juga dengan permukiman, sedangkan penggunaan lahan berupa lahan kering cenderung tetap, dan penggunaan lahan berupa semak belukar berfluktuasi.
- b) Perubahan penggunaan lahan DAS Way Betung 1991-2006 terutama penurunan luas hutan dan peningkatan luas kebun campuran mengakibatkan peningkatan koefisien aliran permukaan tahunan (C) dari 48,6% (1991-1995) menjadi 61,6% (2002-2006), peningkatan debit maksimum rata-rata harian (Qmax), menurunkan debit minimum rata-rata harian (Qmin), dan peningkatan fluktuasi debit sungai.
- c) Nilai ekonomi total tahunan sumberdaya air DAS Way Betung sebesar Rp.101,1 Milyar/tahun, merupakan kontribusi sektor PDAM (Rp.38,1 Milyar/tahun), sektor wisata (Rp.5,3 Milyar/tahun), sektor AMDK (Rp.55,4 Milyar/tahun), sektor rumah tangga hulu (Rp.2,3 Milyar/tahun) dan sektor pengguna air pertanian padi sawah hulu (Rp.4,2 Juta/tahun).
- d) Nilai kesediaan membayar (WTP) biaya rehabilitasi sebesar Rp.1,54 Milyar/tahun yang merupakan kontribusi sektor PDAM (Rp.958,5 Juta/tahun), sektor wisata (Rp.131,4 Juta/tahun), sektor AMDK (Rp.429,7 Juta/tahun), sektor rumah tangga hulu (Rp.26,3 Juta/tahun), dan sektor pengguna air pertanian padi sawah hulu (Rp.162.960,2/tahun).

- e) Pengembangan sumberdaya air berkelanjutan skenario-4 (30% hulu DAS berupa hutan + agroteknologi *alley cropping* pada kebun campuran) merupakan scenario pengembangan yang terbaik, karena mampu menurunkan erosi hingga lebih rendah dari TSL dan menurunkan aliran fluktuasi permukaan hingga 30,9 serta penerapannya membutuhkan waktu yang terbaik (10 tahun dengan Skema-B), secara ekonomi cukup layak karena tersedia dana rehabilitasi dari masyarakat pengguna air (WTP), serta secara sosial dapat diterima oleh masyarakat pengguna air.

Kata kunci: erosi, fluktuasi aliran permukaan, perubahan penggunaan lahan, kemauan untuk membayar (*willingnes to pay*) dan sumberdaya air berkelanjutan

- Penguji Ujian Tertutup :
1. Dr. Ir. Aris Munandar, M.S.
(Staf Pengajar Departemen ARL dan Wakil Dekan Faperta IPB).
 2. Dr. Ir. M. Yanuar J. Purwanto, M.S.
(Staf Pengajar Departemen SIL Fateta IPB).
- Tanggal Ujian Tertutup : 1 Juni 2011
- Penguji Ujian Terbuka :
1. Dr. Ir. Harry Santoso.
(Direktur Jenderal Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial, Departemen Kehutanan RI).
 2. Dr. Ir. Hendrayanto, M.Agr.
(Staf Pengajar Departemen Manajemen Hutan Fahutan IPB).
- Tanggal Ujian Terbuka: 28 Juli 2011

Judul Disertasi : **Pengembangan Sumberdaya Air Berkelanjutan
DAS Way Betung Kota Bandar Lampung**

Nama : Slamet Budi Yuwono

NRP : A262030031

Disetujui :


Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Naik Sinukaban, M.Sc.
Ketua



Dr. Ir. Kukuh Murti Laksono, M.S.
Anggota



Prof. Dr. Ir. Bunasor Sanim, M.Sc.
Anggota

Diketahui :

Ketua Program Studi
Pengelolaan Daerah Aliran Sungai



Prof. Dr. Ir. Naik Sinukaban, M.Sc.

Dekan Sekolah Pascasarjana



Dr. Ir. Dahrul Syah, M.Sc. Agr.

Tanggal Ujian: 28 Juli 2011

Tanggal Lulus: 2011

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR SINGKATAN/ISTILAH.....	xxi
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang	1
Permasalahan.....	6
Kerangka Pemikiran.....	7
Tujuan Penelitian.....	12
Manfaat Penelitian.....	12
Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian.	12
TINJAUAN PUSTAKA.....	14
Strategi Pengelolaan Sumberdaya Air Berkelanjutan.....	14
Aliran Permukaan.....	17
Erosi	19
Penilaian (Valuasi) Ekonomi Sumberdaya Alam.....	24
Pembayaran Jasa Lingkungan Atas Pemanfaatan Sumberdaya Air.....	33
Studi Terdahulu Penilaian Ekonomi Sumberdaya Alam.....	35
Program Tujuan Ganda.....	38
METODE PENELITIAN.....	40
Lokasi Penelitian	40
Bahan dan Alat	40
Jenis, Sumber dan Kegunaan Data.....	42
Teknik Pengumpulan Data	44
Analisis Data	46
Pengembangan Perencanaan Sumberdaya Air DAS Way Betung	55
Analisis Pengembangan Perencanaan Sumberdaya Air	57
Analisis Optimalisasi Pengembangan Perencanaan Sumberdaya Air.....	58
Simulasi Pembiayaan Penerapan Pengembangan Perencanaan Sumberdaya Air.....	69
KEADAAN UMUM WILAYAH PENELITIAN.....	62
Iklim.....	62
Topografi.....	63
Geologi.....	65
Tanah.....	65
Penggunaan Lahan DAS Way Betung	65
Hidrologi	70
Sosial Ekonomi	71

HASIL DAN PEMBAHASAN.....	75
Perubahan Penggunaan Lahan DAS Way Betung.....	75
Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Sumberdaya Air dan Kondisi Hidrologi DAS Way Betung.....	85
Nilai Ekonomi Total Sumberdaya Air DAS Way Betung.....	93
Analisis Permintaan dan Penawaran Harga Air PDAM Kota Bandar Lampung.....	116
Implementasi Pengembangan Sumberdaya Air Berkelanjutan.....	128
KESIMPULAN DAN SARAN.....	134
Kesimpulan.....	134
Saran.....	135
DAFTAR PUSTAKA.....	136
LAMPIRAN.....	143

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Studi penilaian ekonomi sumberdaya alam yang pernah dilakukan di Indonesia	37
2. Jenis, sumber dan kegunaan data	43
3. Perubahan penggunaan lahan setiap skenario pengembangan.....	56
4. Biaya satuan rehabilitasi hutan dan lahan DAS Way Betung	60
5. Luas lahan berdasarkan kelas lereng DAS Way Betung Th. 2008 (ha)..	63
6. Penggunaan lahan DAS Way Betung Tahun 2006/2007 (ha).....	70
7. Perubahan penggunaan lahan DAS Way Betung Tahun 1990/1991-2006/2007 (ha)	78
8. Koefisien aliran permukaan tahunan (C) DAS Way Betung tahun 1991-2006.....	86
9. Koefisien aliran permukaan (C) DAS Way Betung musim hujan (Jan-Feb-Mar-Okt-Nov-Des) tahun 1991-2006	87
10. Simulasi perubahan penggunaan lahan hutan terhadap nilai koefisien aliran permukaan (C) dan pendugaan air yang hilang DAS Way Betung.....	90
11. Nilai ekonomi total sumberdaya air DAS Way Betung Tahun 2009 (Rp/tahun)	94
12. Sumber air baku yang digunakan PDAM Kota Bandar Lampung tahun 2008	97
13. Jumlah pelanggan dan pendapatan PDAM Kota Bandar Lampung tahun 2008	97
14. Nilai ekonomi air pelanggan PDAM Kota Bandar Lampung tahun 2009 (Rp/tahun).....	99
15. Nilai ekonomi TWBK berdasarkan biaya perjalanan tahun 2008 (Rp/tahun)	103
16. Nilai ekonomi air pengguna AMDK Kota Bandar Lampung tahun 2009 (Rp/tahun).....	104
17. Konsumsi rata-rata AMDK masyarakat Kota Bandar Lampung (liter/bulan).....	105
18. Harga produk AMDK di Kota Bandar Lampung yang bahan bakunya berasal dari DAS Way Betung tahun 2009.....	106
19. Persentase produk AMDK yang dikonsumsi masyarakat Kota Bandar Lampung Tahun 2009	106
20. Nilai ekonomi air untuk rumah tangga hulu DAS Way Betung tahun 2009 (Rp/tahun).....	108

21.	Nilai ekonomi pemanfaatan air untuk padi sawah di DAS Way Betung tahun 2009 (Rp/tahun).....	109
22.	Nilai kesediaan membayar (WTP) biaya rehabilitasi hutan pelanggan PDAM Kota Bandar Lampung tahun 2009 (Rp/tahun)	111
23.	Nilai kesediaan membayar (WTP) biaya rehabilitasi hutan pengunjung TWBK tahun 2009.....	112
24.	Nilai kesediaan membayar (WTP) biaya rehabilitasi hutan pengguna air rumah tangga hulu tahun 2009 (Rp/tahun)	115
25.	Nilai kesediaan membayar (WTP) biaya rehabilitasi hutan petani padi sawah tahun 2009 (Rp/tahun)	116
26.	Pendugaan erosi setiap skenario DAS Way Betung (ton/ha/th)	122
27.	Nilai faktor CP tertimbang setiap skenario pengembangan DAS Way Betung tahun 2009	123
28.	Fluktuasi aliran permukaan setiap skenario pengembangan DAS Way Betung tahun 2009	125
29.	Nilai bilangan kurva (CN) setiap skenario pengembangan DAS Way Betung	125
30.	Kesediaan membayar (WTP) biaya rehabilitasi pengguna air DAS Way Betung.....	127
31.	Waktu ketercapaian keberlanjutan setiap skenario pengembangan DAS Way Betung (tahun).....	128
32.	Pendugaan hasil dan nilai air bagi PDAM setiap skenario Pengembangan DAS Way Betung.....	131
33.	Pengambilan keputusan penentuan pengembangan sumberdaya air DAS Way Betung.....	132

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kerangka pemikiran pemecahan masalah	11
2. Skema proses terjadinya erosi tanah	22
3. Hubungan tiga tujuan pembangunan berkelanjutan	27
4. Nilai ekonomi total (NET) sumberdaya alam	34
5. Lokasi penelitian DAS Way Betung Provinsi Lampung	41
6. Hari hujan dan curah hujan rata-rata bulanan DAS Way Betung tahun 1991-2006.....	62
7. Penyebaran kelas lereng DAS Way Betung Provinsi Lampung	64
8. Peta Geologi DAS Way Betung Provinsi Lampung	66
9. Peta jenis tanah DAS Way Betung Provinsi Lampung	67
10. Peta jaringan sungai DAS Way Betung Provinsi Lampung.....	72
11. Kondisi penggunaan lahan DAS Way Betung (a) hutan, (b) kebun Campuran, (c) semak belukar, (d) pertanian lahan kering, (e) permukiman.....	76
12. Peta penggunaan lahan DAS Way Betung tahun 1990/1991	82
13. Peta penggunaan lahan DAS Way Betung tahun 1999/2000	83
14. Peta penggunaan lahan DAS Way Betung tahun 2006/2007	84
15. Hidrograf aliran S. Way Betung tahun 1991,1999, dan 2006.....	85
16. Simulasi perubahan proporsi luas hutan (%) dengan koefisien aliran permukaan (%).	89
17. Korelasi antara luas hutan (%) terhadap debit maksimum dan minimum rata-rata harian Sungai Way Betung	91
18. Koefisien regim sungai (KRS) S. Way Betung tahun 1991,1999,2006...	93
19. Kurva permintaan konsumen PDAM terhadap harga air Kota Bandar Lampung	118
20. Kurva penawaran produsen PDAM terhadap harga air Kota Bandar Lampung	119
21. Kurva permintaan konsumen PDAM terhadap harga air Kota Bandar Lampung setelah ditambah biaya rehabilitasi.....	120
22. Fluktuasi aliran permukaan bulanan sungai Way Betung pada masing-masing skenario (m^3/det)	126
23. Waktu ketercapaian keberlanjutan DAS Way Betung setiap skenario (tahun)	130

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lokasi penelitian DAS Way Betung Kota Bandar Lampung.....	143
2. Curah hujan bulanan rata-rata DAS Way Betung tahun 1987-2006	144
3. Hari hujan bulanan rata-rata DAS Way Betung tahun 1987-2006	145
4. Penilaian struktur tanah dan permeabilitas tanah	146
5. Nilai faktor C berbagai penggunaan lahan	147
6. Nilai faktor P dan CP	148
7. Nilai faktor kedalaman beberapa sub order tanah	149
8. Kedalaman tanah minimum untuk berbagai jenis tanaman.....	150
9. Bilangan kurva (CN)	151
10. Nilai bilangan kurva untuk kondisi kandungan air tanah I dan III	153
11. Hubungan kelompok tanah dengan laju infiltrasi minimum	154
12. Batas besar curah hujan untuk kondisi air tanah sebelumnya	154
13. Membangun kurva permintaan dan penawaran.....	155
14. Penggunaan lahan DAS Way Betung tahun 1990/1991	158
15. Penggunaan lahan DAS Way Betung tahun 1999/2000	160
16. Penggunaan lahan DAS Way Betung tahun 2006/2007	162
17. Debit rata-rata harian S. Way Betung tahun 1991-2006	164
18. Debit minimum rata-rata bulanan S. Way Betung tahun 1991-2006	165
19. Debit maksimum rata-rata bulanan S. Way Betung tahun 1991-2006	166
20. Debit maksimum dan minimum bulanan S. Way Betung Tahun 1991-2006.....	167
21. Ratio debit minimum dan maksimum 1991-2006	168
22. Perhitungan koefisien aliran permukaan (C) tahunan DAS Way Betung.....	169
23. Perhitungan koefisien aliran permukaan (C) musim hujan (Jan, Feb, Mar Okt, Nov, Des) DAS Way Betung.....	169
24. Hasil tabulasi kuesioner responden pelanggan air PDAM Kota Bandar Lampung Tahun 2009	170
25. Hasil tabulasi kuesioner responden pengunjung TWBK Kota Bandar Lampung Tahun 2009	172
26. Hasil tabulasi kuesioner responden pengguna AMDK Kota Bandar Lampung Tahun 2009	174
27. Hasil tabulasi kuesioner pengguna air rumah tangga hulu DAS Way Betung Tahun 2009.....	176

28.	Hasil tabulasi kuesioner pengguna air untuk pertanian padi sawah DAS Way Betung Tahun 2009	178
29.	Kurva permintaan dan penawaran harga air PDAM	178
30.	Pendugaan erosi DAS Way Betung skenario-1 (eksisting).....	183
31.	Perubahan penggunaan lahan pada skenario 1-5 DAS Way Betung	196
32.	Pendugaan volume aliran permukaan DAS Way Betung dengan metode SCS pada skenario-1	198
33.	Rekapitulasi volume aliran permukaan (mm) setiap skenario DAS Way Betung	210
34.	Rekapitulasi volume aliran permukaan (m^3/det) dan rasio Q_{max}/Q_{min} setiap skenario pengembangan DAS Way Betung.....	210
35.	Analisis skenario dengan program tujuan ganda	211
36.	Simulasi lamanya waktu yang dibutuhkan untuk melakukan rehabilitasi dengan Skema Biaya-A dan Biaya-B	215
37.	Regresi antara nilai C dengan penggunaan lahan DAS Way Betung... ..	219
38.	Analisis regresi penggunaan air pelanggan.....	221
39.	Analisis regresi biaya perjalanan pengunjung TWBK.....	222
40.	Peta kondisi eksisting DAS Way Betung (Skenario-1).....	224
41.	Peta pengembangan sumberdaya air DAS Way Betung Skenario-2.....	225
42.	Peta pengembangan sumberdaya air DAS Way Betung Skenario-3.....	226
43.	Peta pengembangan sumberdaya air DAS Way Betung Skenario-4.....	227
44.	Peta pengembangan sumberdaya air DAS Way Betung Skenario-5.....	228
45.	Validasi Model SCS untuk aliran permukaan (Trans Log).....	229