



**EVALUASI KINERJA DAERAH ALIRAN SUNGAI
BEDADUNG
KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Oleh

**Desy Lainufarsari Kusuma
NIM. 141910301021**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**EVALUASI KINERJA DAERAH ALIRAN SUNGAI
BEDADUNG
KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

oleh

**Desy Lainufarsari Kusuma
NIM. 141910301021**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT, karena dengan rahmat dan karuniaNya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu;
2. kedua orang tua yang saya cintai, Bapak Kus Supandi dan Ibu Manisah, yang selalu mendoakan dan memberi dukungan tiada henti;
3. saudara-saudara yang saya sayangi Mas Ivan Martha Kusuma, Mas Aditya Andhika Kusuma, Mbak Ari Widyana, Clemira Banafsha yang tidak pernah lelah mendukung dan memberi semangat;
4. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Sipil Universitas Jember serta seluruh staff karyawan yang membantu dan memberi semangat;
5. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember yang sangat saya banggakan;
6. guru-guru yang telah mengajar dan memberi banyak ilmu sejak TK hingga SMA;
7. Amalina Pramaseila yang menemani dan memberi dukungan untuk mengerjakan skripsi ini hingga selesai;
8. Adelia Nur Isna, Dewi Aprilia, dan Diah Ayu yang tidak lelah memberi semangat kepada saya;
9. tim hidroteknik Victorious S.P. dan Imam Wahyudi yang membantu dalam penyusunan skripsi ini;
10. sahabat-sahabat saya Intan Safitri, Nona Permata, Rekka Pingkan, M. Ari Ridwansyah, Rendra Kurniawan, M. Wahyu Sanjaya, Beswan Jember 32 dan pengurus UKM Olahraga Teknik yang selalu mendoakan, memberi semangat, serta motivasi;
11. teman-teman Teknik Sipil 2014 yang selalu memberikan semangat dan kemudahan selama penyusunan penelitian ini.

MOTO

”Allah mencintai pekerjaan yang apabila bekerja ia menyelesaikannya dengan baik”

(HR. Thabrani)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS. *Al-Insyirah* ayat 6-8)

“Develop a passion for learning. If you do, you will never cease to grow.”

(Anthony J.D’ Angelo)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Desy Lainufarsari Kusuma

NIM : 141910301021

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Evaluasi Kinerja Daerah Aliran Sungai Bedadung Kabupaten Jember" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 3 Maret 2018

Yang menyatakan

Desy Lainufarsari Kusuma

NIM. 141910301021

SKRIPSI

**EVALUASI KINERJA DAERAH ALIRAN SUNGAI BEDADUNG
KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Desy Lainufarsari Kusuma
NIM. 141910301021

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Sri Wahyuni, S.T., M.T., Ph.D.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Evaluasi Kinerja Daerah Aliran Sungai Bedadung Kabupaten Jember" karya Desy Lainufarsari Kusuma telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 24 April 2018

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

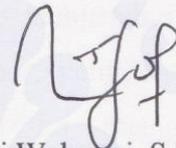
Tim Pembimbing:

Pembimbing Utama,



Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T.
NIP 19710804 199803 1 002

Pembimbing Anggota,



Sri Wahyuni, S.T., M.T., Ph.D.
NIP 19711209 199803 2 001

Tim Penguji:

Penguji 1,



Wiwik Yunarni W, S.T., M.T.
NIP 19700613 199802 2 001

Penguji 2,



Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T.
NIP 19730127 199903 2 002

Mengesahkan

Dekan,



Entin Hidayah, M.U.M
NIP 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Evaluasi Kinerja Daerah Aliran Sungai Bedadung Kabupaten Jember; Desy Lainufarsari Kusuma, 141910301021; 2018: 91 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Perubahan tata guna lahan di sekitar DAS Bedadung dipengaruhi oleh laju pertumbuhan penduduk. Semakin tinggi laju pertumbuhan penduduk, maka semakin tinggi kebutuhan lahan yang diperlukan. Dalam hal ini, kinerja pengelolaan DAS diperlukan untuk meningkatkan fungsi kawasan baik lahan maupun air.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil klasifikasi parameter yang dikaji meliputi parameter tata air, penggunaan lahan, sosial, ekonomi, dan kelembagaan DAS. Penelitian ini menggunakan metode perhitungan sesuai dengan Peraturan Direktur Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial tentang Pedoman Monitoring dan Evaluasi Daerah Aliran Sungai (SK Dirjen RLPS 2009).

Hasil penelitian di DAS Bedadung Kabupaten Jember dengan luas lahan sebesar 138319,6 ha diperoleh hasil kinerja DAS dengan parameter tata air adalah sebesar 1,475 pada tahun 2001 dan 1,53 pada tahun 2017, keduanya termasuk dalam kategori baik dengan nilai $< 1,7$. Adapun hasil kinerja DAS dengan parameter daerah tangkapan air diperoleh hasil sebesar 1,95 pada tahun 2001 dan 2,15 pada tahun 2017, keduanya termasuk dalam kategori agak baik dengan nilai $1,7 - 2,5$. Hasil kinerja DAS Bedadung tahun 2001 sebesar 1,6915 termasuk dalam kondisi baik dengan nilai $< 1,7$. Hasil kinerja DAS Bedadung tahun 2017 sebesar 1,8143 termasuk dalam kondisi agak baik dengan nilai $1,7 - 2,5$. Dapat disimpulkan bahwa kinerja DAS Bedadung pada tahun 2017 mengalami penurunan jika dibandingkan dengan kinerja DAS Bedadung pada tahun 2001.

SUMMARY

The Evaluation of Bedadung Watershed Continuance in Jember Region; Desy Lainufarsari Kusuma, 141910301021; 2018: 91 pages; Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember.

The change of land around Bedadung watershed is influenced by the rate of population growth. The higher rate of population growth is in line with the required land necessity. In this case, the performance of watershed management is needed to improve the function of both land and water area.

This research aims to know the result of the examined parameters classification including the parameters of water system, land use, social aspects, economic, and watershed institutions. This study used the calculation method in accordance with the Regulation of Director General of Land Rehabilitation and Social Forestry on Guidelines for Monitoring and Evaluation of Watersheds (SK Dirjen RLPS 2009).

The research that was conducted in Bedadung watershed of Jember Regency which has 138319,6 hectares of land area resulted that watershed performance with the parameter of water system is 1,475 in 2001 and 1,53 in 2017. Therefore, both of them are included into a good category with the value $<1,7$. Meanwhile, the watershed performance with water catchment parameters in 2001 is 1,95 and 2,15 in 2017. Thus, both are included into passable category with a value of 1,7 - 2,5. The results of Bedadung watershed performance in 2001 is 1,6915 and it is considered as an excellent condition with the value $< 1,7$. The results of Bedadung watershed performance in 2017 is 1,8143 and included into decent category with the value 1,7 – 2,5. Therefore, it can be concluded that the performance of Bedadung watershed in 2017 is decreasing if it is compared to the performance of Bedadung watershed in 2001.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Evaluasi Kinerja Daerah Aliran Sungai Bedadung Kabupaten Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Sri Wahyuni, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Wiwik Yunarni W, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Utama dan Yeny Dhokhikah, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberi masukan yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini;
3. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Bapak/Ibu Dosen Teknik Sipil yang telah mendidik hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
5. Dinas PU Bina Marga dan SDA Kab. Jember, Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Kab. Jember, Dinas Lingkungan Hidup Kab. Jember, BPS Kab. Jember yang telah membantu penulis dalam memperoleh data untuk penyusunan skripsi ini;
6. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Maret 2018

Penulis

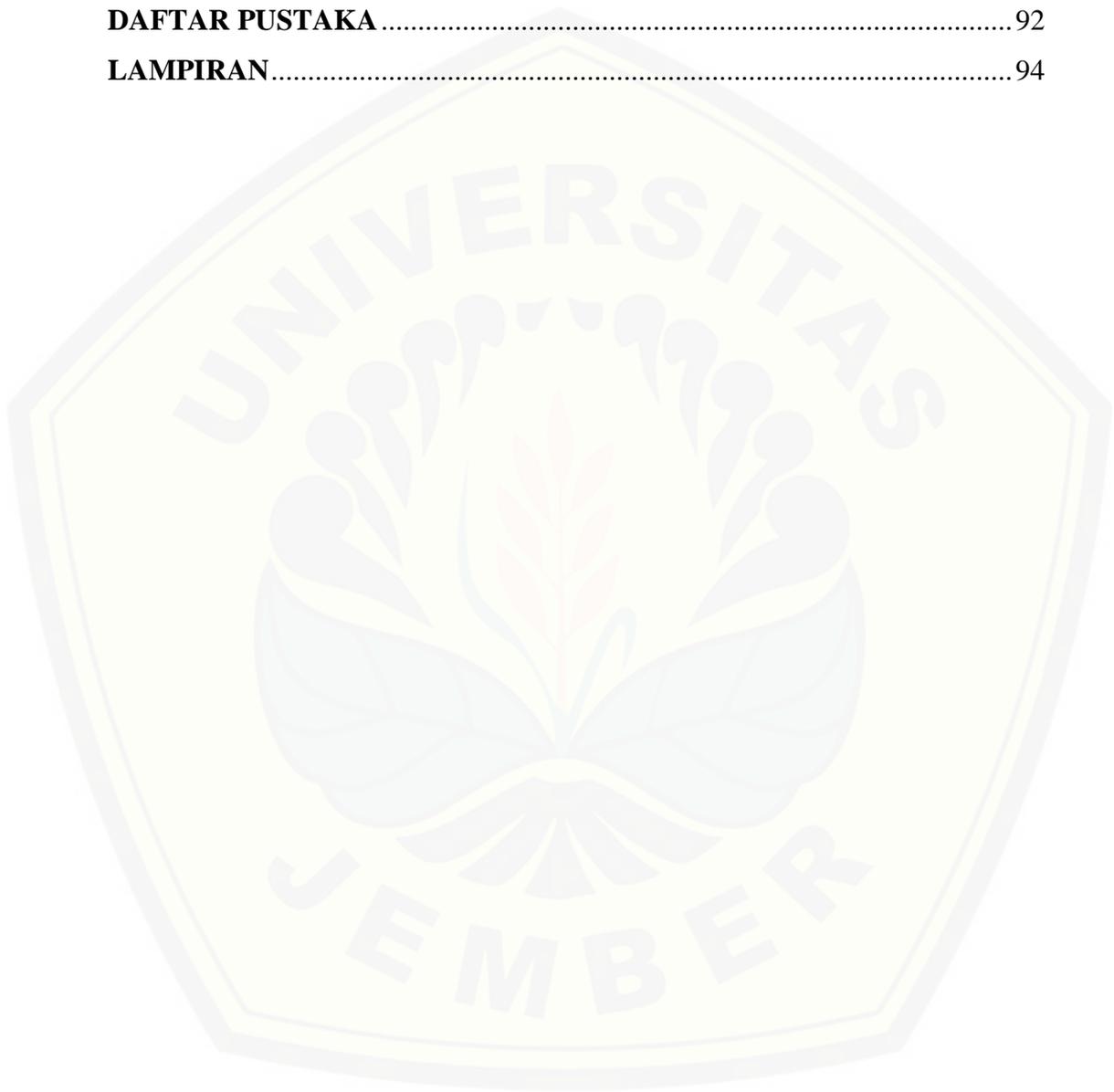
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN/SUMMARY	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Monitoring dan Evaluasi (DAS)	4
2.2 Tata Air	6
2.2.1 Debit Air Sungai	6
A. Koefisien Regim Sungai (KRS)	7
B. Indeks Penggunaan Air (IPA)	8
C. Koefisien Limpasan (C)	9
D. Koefisien Variansi (CV)	10
2.2.2 Tingkat Sedimentasi	10
2.2.3 Tingkat Kandungan Pencemar.....	12

2.3 Tata Penggunaan Lahan	14
2.3.1 Indeks Penutupan Lahan oleh Vegetasi (IPL)	14
2.3.2 Kesesuaian Penggunaan Lahan (KPL)	14
2.3.3 Indeks Erosi (IE).....	15
2.4 Sosial (DAS)	22
2.4.1 Kepedulian Individu (KI)	23
2.4.2 Partisipasi Masyarakat (PM)	24
2.4.3 Tekanan Penduduk (TP)	25
2.5 Ekonomi (DAS)	26
2.5.1 Ketergantungan Penduduk thd Lahan (LQ)	26
2.5.2 Tingkat Pendapatan (TD)	27
2.5.3 Produktivitas Lahan (PL).....	28
2.6 Kelembagaan (DAS)	29
2.6.1 Keberdayaan Lembaga Lokal/Adat (KLL).....	29
2.6.2 Ketergantungan Masyarakat thd Pemerintah (KMP)	30
2.6.3 K I S S	31
2.7 Penentuan Kinerja (DAS)	32
2.7.1 Evaluasi Tata Air	32
2.7.2 Evaluasi Daerah Tangkapan Air.....	34
2.5.3 Evaluasi Hubungan Tata Air dan Daerah Tangkapan	36
BAB 3. METODE PENELITIAN	39
3.1 Lokasi Penelitian	39
3.2 Data-data yang Diperlukan	39
3.3 Tahapan Penelitian	40
3.3.1 Penggunaan Lahan.....	40
3.3.2 Tata Air.....	40
3.3.4 Sosial	41
3.3.5 Ekonomi	41
3.3.6 Kelembagaan	42
3.4 Analisis Data	42
3.5 Diagram Alur Penelitian	43

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Curah Hujan Daerah	45
4.2 Evaluasi Tata Air (DAS)	46
4.2.1 Debit Air Sungai	46
A. Koefisien Regim Sungai (KRS)	46
B. Indeks Penggunaan Air (IPA)	48
C. Koefisien Limpasan (C)	50
D. Koefisien Variansi (CV)	52
4.2.2 Tingkat Sedimentasi	54
4.2.3 Tingkat Kandungan Pencemar.....	54
4.3 Evaluasi Penggunaan Lahan (DAS)	60
4.3.1 Peta Administrasi DAS Bedadung	61
4.3.2 Peta Tata Guna Lahan DAS Bedadung	62
4.3.3 Indeks Penutupan Lahan oleh Vegetasi (IPL)	63
4.3.4 Kesesuaian Penggunaan Lahan (KPL)	64
4.3.5 Indeks Erosi (IE).....	65
4.4 Evaluasi Sosial (DAS)	69
4.4.1 Kepedulian Individu (KI)	70
4.4.2 Partisipasi Masyarakat (PM)	71
4.4.3 Tekanan Penduduk (TP)	72
4.5 Evaluasi Ekonomi (DAS)	74
4.5.1 Ketergantungan Penduduk thd Lahan (LQ)	74
4.5.2 Tingkat Pendapatan (TD)	76
4.5.3 Produktivitas Lahan (PL).....	78
4.6 Evaluasi Kelembagaan (DAS)	80
4.6.1 Keberdayaan Lembaga Lokal/Adat (KLL).....	80
4.6.2 Ketergantungan Masyarakat thd Pemerintah (KMP)	81
4.6.3 K I S S	81
4.7 Penentuan Kinerja (DAS)	82
4.7.1 Evaluasi Kinerja Tata Air	82
4.7.2 Evaluasi Kinerja Daerah Tangkapan Air.....	83

4.5.3 Hasil Kinerja (DAS)	85
BAB 5. PENUTUP	91
5.1 Kesimpulan	91
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	94



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1	Klasifikasi nilai KRS 8
2.2	Klasifikasi nilai IPA 8
2.3	Klasifikasi nilai C tahunan 9
2.4	Klasifikasi nilai CV 10
2.5	Klasifikasi tingkat sedimentasi 11
2.6	Klasifikasi nilai skor parameter-parameter kualitas air 13
2.7	Klasifikasi nilai IPL 14
2.8	Klasifikasi nilai KPL 15
2.9	Kriteria penetapan nilai erosi yang dapat dibiarkan 16
2.10	Kriteria baku kerusakan tanah lahan kering akibat erosi air 16
2.11	Nilai M untuk beberapa kelas tekstur tanah 20
2.12	Faktor erodibilitas tanah (K) berdasarkan penggunaan lahan 21
2.13	Faktor LS berdasarkan kemiringan lereng 21
2.14	Faktor penggunaan lahan dan pengolahan tanah (CP) 22
2.15	Klasifikasi nilai indeks erosi 22
2.16	Klasifikasi nilai KI 24
2.17	Klasifikasi nilai PM 24
2.18	Klasifikasi nilai TP 25
2.19	Klasifikasi nilai LQ 27
2.20	Klasifikasi nilai TD 28
2.21	Klasifikasi nilai PL 29
2.22	Klasifikasi tingkat keberdayaan lokal/adat 30
2.23	Klasifikasi tingkat ketergantungan masyarakat kepada pemerintah 31
2.24	Klasifikasi tingkat konflik antar lembaga/ <i>stakeholder</i> di DAS 32
2.25	Bobot dan skor dari parameter tata air pada evaluasi kinerja DAS 33

2.26	Klasifikasi kategori nilai evaluasi tata air DAS	34
2.27	Bobot dan skor dari parameter kondisi DTA pada evaluasi kinerja DAS	35
2.28	Klasifikasi kategori nilai kondisi DTA	35
2.29	Bobot dan skor masing-masing parameter kinerja DAS	37
2.30	Klasifikasi kategori nilai kinerja DAS	38
4.1	Hasil perhitungan curah hujan rerata	45
4.2	Hasil perhitungan koefisien regim sungai	46
4.3	Perhitungan ketersediaan air	48
4.4	Hasil perhitungan indeks penggunaan air	49
4.5	Hasil perhitungan koefisien limpasan (C).....	51
4.6	Hasil perhitungan koefisien varian (CV)	53
4.7	Kualitas air sungai Bedadung Kabupaten Jember (Tegal Gede).....	55
4.8	Kualitas air sungai Bedadung Kabupaten Jember (Tegal Besar).....	57
4.9	Parameter kualitas air sungai Bedadung Kabupaten Jember (Tegal Gede).....	59
4.10	Parameter kualitas air sungai Bedadung Kabupaten Jember (Tegal Besar)	59
4.11	Data tata guna lahan DAS Bedadung tahun 2001 dan 2017	63
4.12	Perhitungan erosivitas hujan (R)	65
4.13	Rekapitulasi hasil nilai prediksi erosi 2001 sampai 2017	67
4.14	Rekapitulasi perhitungan erosi lahan tahun 2001, 2008, dan 2017.....	68
4.15	Daftar kegiatan konservasi di DAS Bedadung.....	70
4.16	Jumlah penduduk dan petani tahun 2012 sampai 2016.....	72
4.17	Pendapatan dari lahan tahun 2012 sampai 2016	73
4.18	Hasil panen per hektar tahun 2012 sampai 2016.....	73
4.19	Perbandingan jumlah petani dan penduduk serta luas lahan pertanian.....	73
4.20	Perhitungan tekanan penduduk	73
4.21	Ketergantungan masyarakat terhadap lahan tahun 2001	75
4.22	Ketergantungan masyarakat terhadap lahan tahun 2016.....	75

4.23	Tingkat pendapatan Kabupaten Jember tahun 2001 dan 2016.....	77
4.24	Tingkat pendapatan per kapita Kabupaten Jember tahun 2001 dan 2016	77
4.25	Garis kemiskinan Povinsi Jawa Timur.....	78
4.26	Produktivitas lahan DAS Bedadung tahun 2012 sampai 2016	79
4.27	Daftar GHIPPA aktif wilayah DAS Bedadung	80
4.28	Bobot dan skor dari parameter tata air pada evaluasi kinerja DAS.....	82
4.29	Bobot dan skor dari parameter DTA pada evaluasi kinerja DAS.....	83
4.30	Hasil kinerja DAS Bedadung	85

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Daur Hidrologi	4
2.2 Ekosistem DAS sebagai Sistem Pengelolaan.....	5
3.1 Letak DAS Bedadung Kabupaten Jember.....	39
3.2 Diagram Alur Umum Metode Penelitian	43
4.1 Grafik Koefisien Regim Sungai	47
4.2 Grafik Indeks Penggunaan Air.....	50
4.3 Grafik Koefisien Limpasan	52
4.4 Peta Administrasi DAS Bedadung.....	61
4.5 Peta Tata Guna Lahan DAS Bedadung 2001	62
4.6 Peta Tata Guna Lahan DAS Bedadung 2017	62
4.7 Grafik Produktivitas Lahan DAS Bedadung Tahun 2012-2016	79

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
2.1 Parameter kinerja DAS.....	94
4.1 Data debit <i>inflow</i> DAS Bedadung tahun 2001 sampai 2017.....	97
4.2 Data debit <i>ouflow</i> DAS Bedadung tahun 2001 sampai 2017.....	106
4.3 Peta batas administrasi DAS Bedadung.....	115
4.4 Peta tata guna lahan DAS Bedadung tahun 2001.....	116
4.5 Peta tata guna lahan DAS Bedadung tahun 2017.....	117
4.6 Peta indeks penutupan lahan oleh vegetasi permanen.....	118
4.7 Peta kemiringan lereng DAS Bedadung.....	119
4.8 Peta laju erosi tahun 2017.....	120

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah aliran sungai (DAS) adalah suatu daerah yang memiliki bentuk dan sifat alami sedemikian wujudnya yang menyatu dengan sungai serta anak-anak sungai yang melaluinya. Air hujan yang jatuh ke permukaan bumi akan ditampung, disimpan, dan dialirkan melalui sungai dan anak-anak sungai. (Rahayu dkk, 2009). Pada umumnya, pemanfaatan sumber daya alam pada suatu daerah aliran sungai (DAS) dibagi menjadi dua kelompok yaitu dengan memanfaatkan sumber daya air dan memanfaatkan sumber daya lahan.

Daerah aliran sungai (DAS) berfungsi dengan baik apabila dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien. Untuk itu perlu adanya pengelolaan DAS secara berkala guna melindungi dan memelihara sistem DAS. Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P. 32/MENHUT-II/2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTKRHL-DAS), pengelolaan DAS adalah usaha dalam mengelola sumber daya manusia dengan sumber daya alam untuk dapat saling menguntungkan demi kelestarian ekosistem yang ada di DAS serta kesejahteraan masyarakat di dalam suatu DAS. Dalam Surat Keputusan Menteri Kehutanan tentang Pedoman Penyelenggaraan Pengelolaan DAS, ada lima kriteria untuk monitoring dan evaluasi kinerja DAS yaitu tata air, penggunaan lahan, sosial, ekonomi, dan kelembagaan (Menteri Kehutanan, 2001).

Di Kabupaten Jember terdapat 16 daerah aliran sungai (DAS) yang masing-masing DAS terdiri dari beberapa Sub DAS yang sungai serta anak-anak sungainya mengairi lahan-lahan pertanian di sekitarnya. Sungai terbesar adalah Sungai Bedadung yang memiliki panjang 46.875 meter melintasi kabupaten dan mampu mengalir kawasan pertanian seluas 93.040 hektar (Jember dalam Angka, 2007). Sungai terbesar tersebut berada dalam DAS Bedadung. Adanya DAS Bedadung ini sangat berpengaruh bagi masyarakat yang tinggal di daerah sekitar DAS.

Tata guna lahan di sekitar DAS Bedadung mengalami banyak perubahan. Semakin tinggi laju pertumbuhan penduduk di sekitar DAS, maka mengakibatkan semakin besarnya pemenuhan kebutuhan lahan. Sumber daya alam yang dibutuhkan juga semakin banyak. Hal ini mengakibatkan tingkat penurunan kemampuan masyarakat untuk menggunakan lahan secara efisien.

Beberapa penelitian terdahulu tentang evaluasi kinerja DAS yang dijadikan bahan bacaan ialah: (1) Wibowo dkk. 2012. Studi Penentuan Kinerja Pengelolaan Das di Sub Das Konto Hulu; (2) Shodriyah dkk, 2013. Studi Penentuan Kinerja Pengelolaan DAS (Kelestarian Lingkungan dan Ekonomi) di Sub DAS Brantas Hulu; (3) Ekawati dkk, 2002. Monitoring dan Evaluasi Kondisi Sosial Ekonomi dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai: Studi Kasus di Sub DAS Progo Hulu. Studi evaluasi terhadap kinerja suatu DAS ini dapat memberikan gambaran bagaimana kondisi suatu DAS baik dari segi biofisik, hidrologis, sosial, ekonomi, maupun kelembagaan, sehingga upaya-upaya pengelolaan DAS dapat dilakukan secara tepat dan terencana dengan baik. Oleh karena itu, dalam penelitian ini perlu dikaji evaluasi kinerja atau pengelolaan DAS Bedadung di Kabupaten Jember.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

Bagaimana evaluasi kinerja DAS Bedadung Kabupaten Jember?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

Untuk mengetahui kinerja DAS Bedadung Kabupaten Jember dari kriteria penggunaan lahan yang meliputi kriteria tata air dan daerah tangkapan air serta untuk mengetahui parameter yang harus diperbaiki terhadap kinerja DAS Bedadung Kabupaten Jember.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh beberapa instansi terkait dalam rangka merancang program-program pengelolaan DAS Bedadung di Kabupaten Jember.

1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang dikaji yaitu:

1. Dalam kriteria penggunaan lahan tidak mengkaji tentang kerawanan tanah longsor.
2. Dalam kriteria ekonomi tidak mengkaji tentang jasa lingkungan (JL).
3. Dalam kriteria kelembagaan tidak mengkaji tentang kegiatan usaha bersama (KUB).
4. Peta tata guna lahan (*land use*) yang digunakan yaitu peta RBI tahun 2001 dan peta tata guna lahan tahun 2017.
5. Laju erosi dihitung dengan menggunakan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE).

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

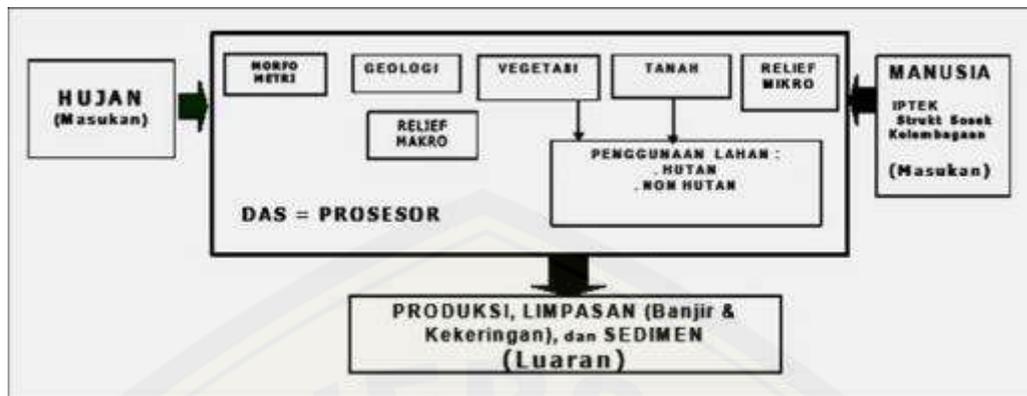
2.1 Monitoring dan Evaluasi (DAS)

Daerah aliran sungai adalah ekosistem alami yang di dalamnya berlaku proses-proses biofisik maupun hidrologis dimana proses-proses tersebut merupakan bagian dari suatu siklus air atau daur hidrologi (SK Dirjen RLPS 1, 2009) sebagaimana ditampilkan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Daur Hidrologi (SK Dirjen RLPS 1 2009)

Jika suatu ekosistem DAS dipandang sebagai sistem pengelolaan maka komponen-komponen DAS dapat dipisah atas faktor-faktor *input*, *processor*, dan *output*. Setiap *input* ke dalam ekosistem DAS dapat diperkirakan proses yang telah, sedang, dan akan terjadi dengan melalui monitoring dan evaluasi *output* (hasil) dari DAS tersebut. Gambar 2.2 menunjukkan skema hubungan antar ekosistem di dalam DAS.



Gambar 2.2 Ekosistem DAS sebagai Sistem Pengelolaan (SK Dirjen RLPS 1 2009)

Masukan ke dalam DAS dapat berupa curah hujan yang bersifat alami dan manajemen yang merupakan bentuk intervensi manusia terhadap sumberdaya alam seperti teknologi yang tertata dalam struktur sosial ekonomi dan kelembagaan. Demikian juga DAS, sebagai prosesor dari masukan, karakteristiknya tersusun atas faktor-faktor alami : 1) yang tidak mudah dikelola, seperti geologi, morfometri, relief makro, dan sebagian sifat tanah; dan 2) yang mudah dikelola, seperti vegetasi, relief mikro, dan sebagian sifat tanah. Luaran dari ekosistem DAS yang bersifat di luar tempat kejadian (*off-site*) berupa aliran air sungai (limpasan), sedimen terangkut aliran air, banjir dan kekeringan; sedangkan luaran setempat (*on-site*) berupa produktivitas lahan, erosi, dan tanah longsor.

Interaksi alam dari vegetasi, tanah, dan air (hujan) disertai dengan intervensi manusia melalui penggunaan teknologi akhirnya membentuk berbagai karakteristik penggunaan lahan baik berupa lahan hutan maupun lahan non hutan, seperti pertanian, perkebunan, pemukiman, perikanan, tambangunaan lahan tersebut memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam memberikan tanggapan terhadap air hujan yang jatuh di atasnya sehingga menghasilkan keragaman hasil luarannya. Dengan demikian movev terhadap luaran yang berupa movev tata air (hidrologi) dapat dipandang sebagai movev atau diagnosis awal dari kesehatan atau kinerja suatu DAS, sementara movev kondisi (biofisik/lahan dan sosial ekonomi kelembagaan) DAS merupakan movev lanjut dari kinerja DAS.

Monitoring mempunyai arti sebagai proses pengamatan data dan fakta yang pelaksanaannya dilakukan secara terus menerus dan periodik terhadap masalah: jalannya kegiatan, penggunaan *input*, hasil dari akibat kegiatan yang dilaksanakan (*output*), dan faktor luar atau kendala yang mempengaruhi. Sedangkan evaluasi merupakan proses pengamatan dan analisis data dan fakta yang pelaksanaannya menurut kepentingannya, mulai dari penyusunan rencana, pelaksanaan program, dan pengembangan program (pengelolaan DAS). Hasil evaluasi pada pengembangan program akan berguna sebagai masukan bagi penyusunan rencana program pada tahapan berikutnya.

Sesuai dengan Keputusan Menhut No 52/Kpts-II/2001 bahwa monev dipisah menjadi dua yaitu monev pengelolaan DAS dan monev kinerja DAS. Monitoring dan evaluasi yang akan diteliti adalah monev kinerja DAS, yaitu sistem monev yang dilakukan secara berkala untuk memperoleh data maupun informasi yang berhubungan dengan kinerja DAS. Perlu adanya penekanan kegiatan monev DAS pada kriteria tata air, penggunaan lahan, sosial, ekonomi, dan kelembagaan seperti diuraikan pada tabel matrik (**lampiran 2.1**) untuk memperoleh data ataupun informasi tentang berkembangnya suatu sistem kelola DAS. Sistem kelola DAS tersebut bertujuan untuk melestarikan DAS.

2.2 Tata Air

2.2.1 Debit Air Sungai

Banjir secara umum merupakan debit aliran air sungai yang memiliki jumlah tinggi, atau debit aliran air di sungai yang lebih besar dari kondisi biasanya akibat hujan yang turun di permukaan bumi terjadi secara terus menerus, sehingga air tersebut tidak dapat diserap karena berkurangnya vegetasi serta sungai tidak dapat menampung, maka air meluap keluar dan menggenangi daerah sekitarnya. Banjir bandang adalah banjir besar yang dapat membawa benda-benda besar atau berat yang datang dengan cepat dengan aliran air deras. Dengan demikian banjir harus dilihat dari besarnya volume air banjir yang berasal dari air hujan yang jatuh dan diproses oleh daerah tangkapan airnya (*catchment area*), serta kapasitas tampung palung sungai dalam mengalirkan volume air tersebut. Perubahan

penutupan lahan di DAS dari hutan ke pemukiman atau perindustrian, menyebabkan air hujan yang jatuh di atasnya secara fakta meningkatkan aliran permukaan (*runoff*) yang dapat memicu terjadinya banjir di hilir.

Kekeringan adalah suatu keadaan di mana curah hujan lebih rendah dari kondisi normal. Sebagai contoh menurut BMG, bulan mulai kering jika jumlah curah hujan selama satu dasarian (10 harian) kurang dari 50 mm dan diikuti oleh dasarian berikutnya atau kurang dari 150 mm/bulan yang merupakan nilai impasnya dengan laju evapotranspirasi rata-rata bulanan. Istilah kering juga memiliki arti sebagai suatu keadaan di mana curah hujan yang jatuh ke permukaan lebih rendah atau sedikit. Sementara yang disebut tahun kering yaitu tahun di mana kejadian kering di Indonesia terjadi sebagai akibat kuatnya tekanan udara di Benua Australia. Adapun istilah tahun ENSO, yaitu tahun di mana kekeringan akibat fenomena global *El Nino Southern Oscillation* (ENSO) terjadi, seperti kekeringan pada tahun 1965, 1969, 1972, 1977, 1982, 1987, 1991, 1994, dan 1997 (SK Dirjen RLPS 1, 2009). Kekeringan pertanian adalah sebagai suatu periode dimana tanah lembab tidak cukup memenuhi kebutuhan air tanaman sehingga pertumbuhannya tetap, bahkan tanaman mati. Definisi kekeringan hidrologis adalah suatu periode di mana aliran sungai di bawah kondisi biasanya dan atau bila waduk tidak menampung air dikarenakan sedikitnya curah hujan (habis). Kekeringan sosial ekonomi adalah hasil proses fisik yang terkait dengan aktivitas manusia yang terkena dampak kekeringan (SK Dirjen RLPS 1, 2009).

Dengan mengacu pada definisi banjir dan kekeringan seperti disebutkan di atas, maka penilaian indikator debit air sungai (banjir dan kekeringan) di DAS menggunakan nilai parameter koefisien regim sungai (KRS), indeks penggunaan air (IPA), koefisien limpasan (C), dan koefisien variansi (CV).

A. Koefisien Regim Sungai (KRS)

Koefisien regim sungai (KRS) merupakan perbandingan antara besarnya debit maksimum (Q_{maks}) dengan debit minimum (Q_{min}) dalam suatu DAS.

$$KRS = \frac{Q_{maks}}{Q_{min}} \dots\dots\dots 2.1$$

Keterangan:

Q_{maks} ($m^3/detik$) = debit harian rata-rata (Q) tahunan tertinggi

Q_{min} ($m^3/detik$) = debit harian rata-rata (Q) tahunan terendah

Sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.1 tentang Klasifikasi nilai KRS untuk *scoring* (SK Dirjen RLPS 1, 2009).

Tabel 2.1 Klasifikasi nilai KRS

No	Nilai KRS	Kelas	Skor
1	< 50	Baik	1
2	50 - 120	Sedang	3
3	> 120	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 1 2009

B. Indeks Penggunaan Air (IPA)

Indeks Penggunaan Air adalah perbandingan antara kebutuhan air dengan ketersediaan air yang ada di suatu DAS.

$$IPA = \frac{\text{Kebutuhan}}{\text{Ketersediaan}} \dots\dots\dots 2.2$$

Keterangan:

- Kebutuhan air (m^3 atau mm) = jumlah air yang dibutuhkan makhluk hidup untuk berbagai keperluan di daerah tangkapan air selama satu tahun misalnya untuk mengaliri pertanian, rumah tangga, industri, dll.
- ketersediaan air (m^3 atau mm) = dihitung dengan cara langsung yaitu volume debit (mm) yang didapat dari instansi terkait ditambahkan dengan curah hujan dari pengamatan (mm).

Sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.2 tentang Klasifikasi nilai IPA untuk *scoring* (SK Dirjen RLPS 1, 2009).

Tabel 2.2 Klasifikasi nilai IPA

No	Nilai IPA	Kelas	Skor
1	$\leq 0,5$	Baik	1
2	0,6 - 0,9	Sedang	3
3	≥ 1	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 1 2009

Nilai IPA suatu DAS dapat dibilang baik apabila jumlah air yang digunakan lebih sedikit daripada yang tersedia sehingga masih dapat menyimpan air untuk dialirkan ke hilir, sebaliknya dikatakan buruk atau jelek apabila jumlah air yang digunakan lebih besar dari yang tersedia sehingga tidak dapat menyimpan air untuk dialirkan ke hilirnya. Indikator IPA dalam suatu DAS sangat penting peranannya dalam hubungan dengan bencana kekeringan setiap tahun di DAS.

C. Koefisien Limpasan (C)

Koefisien limpasan merupakan perbandingan antara tebal limpasan tahunan (Q, mm) dengan tebal hujan tahunan (P, mm) di DAS atau dapat dikatakan berapa persen curah hujan yang menjadi limpasan (*runoff*) di DAS.

$$C = \frac{Qtahunan}{Ptahunan} \dots\dots\dots 2.3$$

Keterangan:

Q (mm) = tebal limpasan tahunan

P (mm) = tebal hujan tahunan

Tebal limpasan (Q) diperoleh dari volume debit (Q) dari hasil pengamatan SPAS di DAS/Sub DAS selama satu tahun dibagi dengan luas DAS/Sub DAS (ha atau m) dan dikonversi ke dalam satuan mm. Sedangkan tebal hujan tahunan (P) diperoleh dari hasil pengamatan melalui pencatatan pada SPH baik dengan alat *Automatic Rainfall Recorder* (ARR) dan *ombrometer*.

Sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.3 tentang Klasifikasi nilai Koefisien Limpasan (C) untuk *scoring* (SK Dirjen RLPS 1, 2009).

Tabel 2.3 Klasifikasi nilai C tahunan

No	Nilai C	Kelas	Skor
1	< 0,25	Baik	1
2	0,25 - 0,50	Sedang	3
3	0,51 - 1,0	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 1 2009

D. Koefisien Variansi (CV)

Koefisien variansi (CV) adalah gambaran kondisi beragam (bervariasi) dari debit aliran air (Q) rata-rata tahunan dari suatu DAS.

$$CV = \frac{Sd}{Qrata-rata} \times 100\% \dots\dots\dots 2.4$$

Keterangan:

Sd = standar deviasi data debit (Q) tahunan dari SPAS

Qrata-rata = data debit rata-rata tahunan dari SPAS

Jika variasi debit (Q) tahunan kecil maka kondisi debit (Q) dari tahun ke tahun tidak banyak mengalami perubahan. Sedangkan, jika variasi debit (Q) tahunan besar maka kondisi debit (Q) dari tahun ke tahun banyak mengalami perubahan, yang menunjukkan kondisi DAS/Sub DAS yang kurang stabil, misalnya disebabkan perubahan penggunaan lahan dan atau pola penggunaan air di DAS.

Sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.4 tentang Klasifikasi nilai Koefisien Variansi (CV) untuk *scoring* (SK Dirjen RLPS 1, 2009).

Tabel 2.4 Klasifikasi nilai CV

No	Nilai CV	Kelas	Skor
1	< 0,1	Baik	1
2	0,1 - 0,3	Sedang	3
3	> 0,3	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 1 2009

2.2.2 Tingkat Sedimentasi

Sedimentasi adalah jumlah material tanah berupa kadar lumpur dalam air oleh aliran air sungai yang berasal dari hasil proses erosi di hulu, yang diendapkan pada suatu tempat di hilir dimana kecepatan pengendapan butir-butir material suspensi telah lebih kecil dari kecepatan angkutannya. Dari proses sedimentasi, hanya sebagian material aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedang yang lain mengendap di lokasi tertentu di sungai selama menempuh perjalanannya.

Indikator terjadinya sedimentasi dapat dilihat dari besarnya kadar lumpur dalam air yang terangkut oleh aliran air sungai, atau banyaknya endapan sedimen pada badan-badan air dan atau waduk. Makin besar kadar sedimen yang terbawa oleh aliran berarti makin tidak sehat kondisi DAS. Besarnya kadar muatan sedimen dalam aliran air dinyatakan dalam besaran laju sedimentasi (dalam satuan ton atau m³ atau mm per tahun). Laju sedimentasi harian pada SPAS dapat dihitung dengan rumus:

$$Q_s = 0.0864 \times C \times Q \dots\dots\dots 2.5$$

Keterangan:

Q_s (ton/hari) = debit sedimen

C (mg/l) = kadar muatan sedimen

Q (m³/dt) = debit air sungai

Nilai erosi dari hasil sedimen di SPAS dihitung dengan persamaan :

$$A = S_y / SDR \dots\dots\dots 2.6$$

Keterangan:

A (mm/th atau ton/th) = nilai erosi

S_y (mm/th atau ton/th) = hasil sedimen di SPAS

SDR = rasio penghantaran sedimen

Untuk penentuan SDR digunakan rumus *Boyce 1975*, yaitu:

$$SDR = 0,41 \times A^{-0,3} \dots\dots\dots 2.7$$

Keterangan:

A (ha) = luas DAS

Sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.5 tentang Klasifikasi nilai Tingkat Sedimentasi untuk *scoring* (SK Dirjen RLPS 1, 2009).

Tabel 2.5 Klasifikasi tingkat sedimentasi

No	Sedimentasi	Kelas	Skor
1	< 2	Baik	1
2	2 - 5	Sedang	3
3	> 5	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 1 2009

2.2.3 Tingkat Kandungan Pencemar

Evaluasi tingkat kandungan pencemar air di DAS yaitu dengan meneliti parameter kualitas air dari suatu aliran air di sungai. Kondisi kualitas air akan menurun jika nilai unsur-unsur sifat fisika, kimia, dan biologi air telah melebihi nilai ambang batas standarnya. Kondisi kualitas air tersebut dipengaruhi oleh jenis penutupan vegetasi, limbah buangan domestik, industri, pengolahan lahan, pola tanam, dan lain-lain.

Berdasarkan PP Nomor 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, kriteria mutu air ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas, yaitu :

- Kelas I :air yang pemanfaatannya dapat digunakan untuk konsumsi manusia (bahan baku air minum) atau untuk keperluan lain yang sama dengan kegunaan tersebut.
- Kelas II :air yang pemanfaatannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, atau untuk keperluan lain yang sama dengan kegunaan tersebut.
- Kelas III :air yang pemanfaatannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, atau untuk keperluan lain yang sama dengan kegunaan tersebut.
- Kelas IV :air yang pemanfaatannya dapat digunakan untuk mengairi tanaman, atau untuk keperluan lain yang sama dengan kegunaan tersebut.

Indikator kualitas air pada monev tata air DAS dari suatu badan air/aliran air sungai, yaitu:

- Fisik : warna, TDS/*total dissolved solid*, *turbidity*/kekeruhan.
- Kimia : pH, DHL/daya hantar listri/konduktivitas, nitrat (N), sulfat (SO₄), fosfat (P), chlorida (Cl).
- Biologi : DO/*disolved oxygen* (oksigen terlarut).

Skor untuk klasifikasi tingkat kandungan pencemar yang berupa fisik, kimia, dan biologi disajikan pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Klasifikasi nilai skor parameter-parameter kualitas air

No	Parameter Kualitas Air	Nilai	Kelas
A Fisik:			
1	Warna	- Jernih/tidak berwarna	Baik
		- Agak berwarna/tdk bau	Sedang
		- Berwarna/berbau	Jelek
2	TDS atau Total Padatan Terlarut (mg/l)	- ≤ 1000	Baik
		- 1001-2000	Sedang
		- > 2000	Jelek
3	Turbidity atau Kekeruhan (NTU)	- ≤ 5	Baik
		- 5 – 25	Sedang
		- > 25	Jelek
B Kimia:			
1	pH	- 6,5 - 7,5	Baik
		- 5,5 - 6,5 / 7,5 - 8,5	Sedang
		- $< 5,5 / > 8,5$	Jelek
2	DHL atau Konduktivitas ($\mu\text{mhos/cm}$)	- ≤ 500	Baik
		- 500 – 2000	Sedang
		- > 2000	Jelek
3	Nitrat sbg N (mg/l)	- ≤ 10	Baik
		- 11 – 20	Sedang
		- > 20	Jelek
4	Sulfat (mg/l)	- ≤ 100	Baik
		- 100 – 400	Sedang
		- > 400	Jelek
5	Posfat sbg P (mg/l)	- ≤ 1	Baik
		- 1 – 5	Sedang
		- > 5	Jelek
6	Klorida/Cl (mg/l)	- ≤ 250	Baik
		- 250 – 600	Sedang
		- > 600	Jelek
C Biologi:			
1	DO/oksigen terlarut	- ≥ 6	Baik
		- 3 – 6	Sedang
		- < 3	Jelek

Sumber: SK Dirjen RLPS 1 2009

2.3 Tata Penggunaan Lahan

2.3.1 Indeks Penutupan Lahan oleh Vegetasi (IPL)

Monev terhadap penutupan lahan oleh vegetasi di DAS adalah untuk mengetahui indeks penutupan lahan (IPL) dari luas lahan bervegetasi permanen yang ada di DAS.

$$\text{IPL} = \frac{\text{LVP}}{\text{Luas DAS}} \times 100\% \dots\dots\dots 2.8$$

Keterangan:

LVP = luas lahan bervegetasi permanen

Luas DAS (ha) = luas DAS sasaran studi

LVP diperoleh dari peta penutupan lahan aktual dan atau analisis foto udara atau citra satelit terbaru yang meliputi wilayah DAS. Vegetasi permanen yang dimaksudkan adalah tanaman tahunan seperti vegetasi hutan dan atau kebun yang dapat berfungsi lindung dan atau konservasi, dimana keberadaan vegetasi tersebut di DAS tidak dipanen dan atau ditebang. Sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.7 tentang Klasifikasi nilai IPL untuk *scoring* (SK Dirjen RLPS 1, 2009).

Tabel 2.7 Klasifikasi nilai IPL

No	Nilai IPL (%)	Kelas	Skor
1	> 75	Baik	1
2	30 – 75	Sedang	3
3	< 30	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 1 2009

2.3.2 Kesesuaian Penggunaan Lahan (KPL)

Monev kesesuaian penggunaan lahan (KPL) DAS adalah untuk mengetahui kesesuaian penggunaan lahan dengan rencana tata ruang wilayah (RTRW)

$$\text{KPL} = \frac{\text{LPS}}{\text{Luas DAS}} \times 100\% \dots\dots\dots 2.9$$

Keterangan:

LPS (ha) = luas penggunaan lahan yang sesuai di DAS

Luas DAS (ha) = luas DAS sasaran studi

Penilaian LPS didasarkan pada kesesuaian antara penggunaan lahan aktual (sesuai jenisnya) dengan RTRW (kawasan lindung dan kawasan budidaya), dan atau klas kemampuan lahan (klas I s/d. VIII). Cara penilaian LPS dilakukan dengan overlay peta penggunaan lahan aktual dengan peta RTRWK, atau peta Klas Kemampuan Lahan, untuk melihat tingkat kesesuaiannya. Sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.8 tentang Klasifikasi nilai KPL untuk *scoring* (SK Dirjen RLPS 1, 2009).

Tabel 2.8 Klasifikasi nilai KPL

No	Nilai KPL (%)	Kelas	Skor
1	> 75	Baik	1
2	40 – 75	Sedang	3
3	< 40	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 1 2009

2.3.3 Indeks Erosi (IE)

Monev indeks erosi (IE) pada DAS bertujuan untuk mengetahui besarnya erosi aktual terhadap nilai batas erosi yang bisa ditoleransi di DAS.

$$IE = \frac{A}{T} \times 100\% \dots\dots\dots 2.10$$

Keterangan:

A (ton/ha/th) = nilai erosi aktual

T (ton/ha/th) = nilai toleransi erosi

Nilai erosi aktual (A) dihitung dengan dua cara, yaitu yang pertama dengan cara langsung, hasil sedimen (ton/ha/th) yang diperoleh dari hasil pengamatan SPAS dibagi dengan SDR. Kedua dengan cara tidak langsung (prediksi), yaitu dengan menggunakan persamaan USLE (Universal Soil Loss Equation), yaitu :

$$A = R \times K \times LS \times CP \dots\dots\dots 2.11$$

Keterangan :

R = faktor erosivitas hujan

K = faktor erodibilitas tanah

L = faktor panjang lereng

S = faktor kemiringan lereng

C = faktor pengelolaan tanaman

P = faktor tindakan konservasi tanah

Nilai erosi yang masih dapat ditoleransi (T) dihitung dengan dua cara yaitu yang pertama dengan Metoda Thompson (1957), didasarkan pada sifat-sifat tanah dari sebaran jenis tanah yang ada di DAS, seperti kedalaman solum tanah, jenis batuan (lunak dan keras), serta permeabilitas tanah (Tabel 2.9). Yang kedua berdasarkan kriteria baku kerusakan tanah pada lahan kering dari Peraturan Pemerintah (PP) No. 150 tahun 2000 (Tabel 2.10).

Tabel 2.9 Kriteria penetapan nilai erosi yang dapat dibiarkan

No	Sifat tanah dan sub stratum	Nilai T (ton/ha/th)
1	Tanah dangkal di atas batuan	1,12
2	Tanah dalam di atas batuan	2,24
3	Tanah dengan lapisan bawahnya (sub soil) padat, . di atas substrata yang tidak terkonsolidasi (telah mengalami pelapukan)	4,48
4	Tanah dengan lapisan bawahnya . berpermeabilitas lambat, di atas bahan yang tidak terkonsolidasi	8,96
5	Tanah dengan lapisan bawahnya . berpermeabilitas sedang, di atas bahan yang tidak terkonsolidasi	11,21
6	Tanah yang lapisan bawahnya permeabel (agak . cepat), di atas bahan yang tidak terkonsolidasi	13,45

Sumber: Thompson, 1957 dalam Arsyad, 1989

Tabel 2.10 Kriteria baku kerusakan tanah lahan kering akibat erosi air (nilai T)

Tebal Tanah (cm)	Ambang Kritis Erosi	
	ton/ha/th	mm/10 th
< 20	>0,1 - <1	>0,2 - <1,3
20 - <50	1 - <3	1,3 - <4
50 - <100	3 - <7	4,0 - <9,0
100 - 150	7 - 9	9,0 - 12
>150	>9	>12

Sumber: PP No 150 Tahun 2000

A. Pendugaan Laju Erosi Berdasarkan Metode USLE / PUKT

Penghitungan kehilangan tanah yaitu berdasarkan rumus *Universal Soil Loss Equation* (USLE) [Wischmeier & Smith 1978] yang diaplikasikan dalam SIG untuk menentukan rata-rata tahunan kehilangan tanah dan distribusinya dalam DAS. Metode ini bisa digunakan untuk memperkirakan rata-rata kehilangan tanah dalam jangka panjang.

Perkembangan mengenai perumusan persamaan erosi dimulai sejak tahun 1940- an. diawali dengan prediksi kehilangan tanah di suatu lahan pertanian. Dalam memperkirakan besarnya erosi pada suatu lahan, perlu diketahui data mengenai jumlah kehilangan tanah yang ada di suatu tempat. Perkiraan besarnya erosi terkait oleh faktor- faktor topografi geologi, vegetasi dan meteorologi. Persamaan perhitungan erosi tersebut dikembangkan lagi agar memperoleh suatu metode yang bersifat umum. *Universal Soil Loss Equation* (USLE) dikembangkan pertama kali di USDA-SCS (*United State Department of Agriculture - Soil Conservation Services*) bekerjasama dengan Universitas Purdue oleh Wischmeier and smith 1965. Metode ini memiliki persamaan yang sederhana dan bersifat umum untuk suatu lahan, baik lahan pertanian maupun non - pertanian atau campuran. USLE baik untuk digunakan pada perhitungan erosi dalam jangka waktu yang lama.

Selain USLE, terdapat beberapa model perhitungan laju erosi yang kemudian dikembangkan untuk lebih meningkatkan nilai keakuratan serta analisa pada kondisi lahan yang lebih spesifik.

Teori USLE sendiri dalam aplikasinya memiliki enam variabel. Berdasarkan analisis statistik terhadap lebih dan 10 tahun data erosi dan aliran permukaan, parameter fisik dan pengelolaan kemudian dikelompokkan menjadi variabel - variabel utama yang nilainya untuk setiap tempat dapat dinyatakan secara numeris.

Kombinasi enam variabel tersebut adalah sebagai berikut:

$$A = R.K.LS.CP \dots\dots\dots 2.11$$

Keterangan:

A = banyaknya tanah tererosi per satuan luas per satuan. waktu, yang dinyatakan sesuai dengan satuan K dan periode R yang dipilih, dalam praktek dipakai satuan ton/ha/tahun.

R = merupakan faktor erosivitas hujan dan aliran permukaan. yaitu jumlah satuan indeks erosi hujan. yang merupakan perkalian antara energi hujan total (E dengan intensitas hujan maksimum 30 menit (I30) untuk suatu tempat dibagi 100. biasanya diambil energi hujan tahunan rata-rata sehingga diperoleh perkiraan tanah tahunan dalam N/h dengan menggunakan model matematis

K = faktor erodibilitas lahan. yaitu laju erosi per indeks erosi hujan (R.) untuk suatu jenis tanah tertentu dalam kondisi dibajak dan ditanami terus menerus, yang diperoleh dari petak percobaan yang panjangnya 22,13 m dengan kemiringan seragam sebesar 9% tanpa tana man, dalam satuan ton h/ha.N.

LS= faktor panjang kemiringan lereng (*length of slope /actor*), yaitu nisbah antara besarnya erosi per indeks erosi dan suatu lahan dengan panjang dan kemiringan lahan tertentu terhadap besarnya erosi dan plot lahan dengan panjang 22,13 m dan kemiringan 9% di bawah keadaan yang identik tidak berdimensi.

CP= faktor tanaman penutup lahan dan manajemen tanaman. yaitu nisbah antara besarnya erosi lahan dengan penutup tanaman dan manajemen tanaman tertentu terhadap lahan yang identik tanpa tanaman, tidak berdimensi. faktor konservasi praktis yaitu rasio kehilangan tanah antara besarnya dan lahan dengan tindakan konservasi praktis dengan besarnya erosi dan tanah yang diolah searah lereng dalam keadaan yang identik. tidak berdimensi.

1. Faktor Erosivitas Hujan (R)

Erosivitas hujan adalah daya erosi dalam curah hujan. Sifat-sifat curah hujan yang mempengaruhi erosivitas adalah besarnya butir-butir hujan, dan kecepatan tumbukannya.

Pada metode USLE, prakiraan besarnya erosi dalam kurun waktu per tahun (tahunan) dan dengan demikian, angka rata-rata faktor R dihitung dengan

menggunakan persamaan dari Bowles (1978), dalam Asdak (2002) dengan menggunakan data curah hujan bulanan di 47 stasiun penakar hujan di pulau Jawa yang dikumpulkan selama 38 tahun menentukan bahwa besarnya erosivitas hujan tahunan rata-rata adalah sebagai berikut:

$$EI30 = 6,12(RAIN)^{1,31}(DAYS)^{-0,47}(MAXP)^{0,53} \dots\dots\dots 2.12$$

Keterangan:

EI30 = erosivitas hujan rata-rata tahunan

RAIN = curah hujan rata-rata tahunan (cm)

DAYS = jumlah hari hujan rata-rata per tahun (hari)

MAXP = curah hujan maksimum rata-rata dalam 24 jam per bulan untuk kurun waktu satu tahun (cm)

Cara menentukan besarnya indeks erosivitas hujan yang lain adalah dengan menggunakan metode matematis berdasarkan hubungan antara R dengan besarnya hujan tahunan. Rumus yang digunakan adalah:

$$R = 237,4 + 2,61 Y \dots\dots\dots 2.13$$

Keterangan:

R = EI30 (erosivitas hujan rata-rata tahunan) (N/h)

Y = Besarnya curah hujan tahunan (cm)

Cara menentukan besarnya indeks erosivitas hujan yang terakhir ini lebih sederhana karena hanya memanfaatkan data curah hujan bulanan.

2. Faktor Erodibilitas (K)

Faktor erodibilitas tanah (K) menunjukkan resistensi partikel tanah terhadap pengelupasan dan transportasi partikel-partikel tanah tersebut oleh adanya energi kinetik air hujan. Besarnya erodibilitas atau resistensi tanah juga ditentukan oleh karakteristik tanah seperti tekstur tanah, stabilitas agregat tanah, kapasitas infiltrasi, dan kandungan organik dan kimia tanah. Karakteristik tanah tersebut bersifat dinamis, selalu berubah, oleh karenanya karakteristik tanah dapat berubah seiring dengan perubahan waktu dan tata guna lahan atau sistem pertanian. Dengan demikian angka erodibilitas tanah juga akan berubah. Perubahan erodibilitas tanah yang signifikan berlangsung ketika terjadi hujan, karena pada

waktu tersebut partikel-partikel tanah mengalami perubahan orientasi dan karakteristik bahan kimia dan fisika tanah.

Tanah yang mempunyai erodibilitas tinggi akan tererosi lebih cepat dibandingkan dengan tanah yang mempunyai erodibilitas rendah. dengan intensitas hujan yang sama. Jadi. sifat-sifat fisik. kimia. dan biologi tanah juga mempengaruhi besarnya erodibilitas. Pengaruh usaha-usaha pengelolaan tanah sukar diukur. meskipun lebih penting dari sifat-sifat tanah seperti tersebut di atas.

Rumus persamaan matematis yang menghubungkan karakteristik tanah dengan tingkat erodibilitas tanah dinamakan rumus peramalan kehilangan tanah seperti dibawah ini:

$$K = \{2,713 \times 10^{-4} (12 - O) M^{1,14} + 3,25 (S - 2) + 2,5\} \dots\dots\dots 2. 14$$

Keterangan:

K = erodibilitas tanah

O = persen unsur organik

S = kode klasifikasi struktur tanah (granular, platy, massive, dll)

P = permeabilitas tanah

M = prosentase ukuran partikel (% debu + pasir sangat halus) x (10% liat)

Tabel 2.11 Nilai *M* untuk beberapa kelas tekstur tanah

Kelas tekstur tanah	Nilai <i>M</i>	Kelas tekstur tanah	Nilai <i>M</i>
Lempung berat	210	Pasir	3035
Lempung sedang	750	Pasir geluhan	1245
Lempung pasiran	1213	Geluh berlempung	3770
Lempung ringan	1685	Geluh pasiran	4005
Geluh lempug	2160	Geluh	4390
Pasir lempung debuan	2830	Geluh debuan	6330
Geluh lempungan	2830	Debu	8245
Campuran merata	4000		

Sumber : RLKT DAS Citarum ,1987 (dalam Asdak, 2002)

Tabel 2.12 Faktor erodibilitas tanah (K) berdasarkan penggunaan lahan

No	Penggunaan Lahan	K
1	Pemukiman	0,4
2	Kebun Campuran	0,10
3	Sawah	0.02
4	Tegalan	0.3
5	Perkebunan	0,15
6	Hutan	0.04

Sumber: RLKT (Rehabilitasi Lahan & Konservasi Tanah). Buku II 1986)

3. Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Prakiraan erosi menggunakan persamaan USLE komponen panjang dan kemiringan lereng (L dan S) diintegrasikan menjadi faktor LS dan dihitung dengan rumus:

$$LS = L^{1/2} (0.00138S^2 + 0.00965S + 0.0138) \dots\dots\dots 2.15$$

Keterangan:

L = panjang lereng (m)

S = kemiringan lereng (%)

Departemen Kehutanan memberikan nilai faktor kemiringan lereng, yang ditetapkan berdasarkan kelas lereng, seperti dalam Tabel 2.13.

Tabel 2.13 Faktor LS berdasarkan kemiringan lereng

No	Kemiringan Lereng (%)	Faktor LS
1	0-5	0,25
2	5-15	1,20
3	15-35	4,25
4	35-50	7,50
5	> 50	12,00

Sumber: RLKT (Rehabilitasi Lahan & Konservasi Tanah). Buku II 1986)

4. Penggunaan Lahan dan Pengolahan Tanah (CP)

Faktor CP didekati dengan penggunaan lahan. dan ditimbang terhadap luas tiap satuan medan. Dalam studi ini, dalam menentukan Penggunaan Lahan dan Pengolahan Tanah (CP) Kriteria penggunaan lahan dan besarnya nilai CP dapat dilihat dalam Tabel 2.14.

Tabel 2.14 Faktor penggunaan lahan dan pengolahan tanah (CP)

No	Penggunaan Lahan	Faktor CP
1	Pemukiman	0,6
2	Kebun Campuran	0,3
3	Sawah	0,05
4	Tegalan	0,75
5	Perkebunan	0,40
6	Hutan	0,03

Sumber: RLKT (Rehabilitasi Lahan & Konservasi Tanah). Buku II 1986)

Klasifikasi nilai Indeks Erosi dijelaskan pada Tabel 2.15 untuk *scoring* (SK Dirjen RLPS 1, 2009).

Tabel 2.15 Klasifikasi nilai indeks erosi

No	Nilai IE (%)	Kelas	Skor
1	< 50	Baik	1
2	50 – 100	Sedang	3
3	> 100	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 1 2009

2.4 Sosial (DAS)

Kegiatan monev sosial DAS dimaksudkan untuk memperoleh gambaran kondisi kehidupan masyarakat serta pengaruh hubungan timbal balik antara faktor-faktor sosial masyarakat dengan kondisi sumber daya alam (tanah, air dan vegetasi) di dalam daerah tangkapan air (DAS/Sub DAS). Perilaku sosial masyarakat akan mempengaruhi kebutuhan dan keinginan, penentuan tujuan,

penentuan alternatif-alternatif rencana, pembuatan keputusan, dan tindakan yang membentuk pola penggunaan lahan berupa masukan teknologi rehabilitasi lahan dan konservasi tanah (RLKT) di dalam DAS. Sebaliknya kondisi alami yang ada di DAS juga dapat mempengaruhi perilaku (nilai-nilai) sosial masyarakat.

Sasaran yang ingin dicapai dalam kegiatan monev sosial DAS adalah untuk mengetahui perubahan atau dinamika nilai-nilai sosial masyarakat sebelum, selama dan setelah adanya kegiatan pengelolaan DAS, baik secara swadaya maupun melalui program bantuan. Dinamika sosial tersebut akan mencerminkan tingkat pengetahuan, kemauan, dan kemampuan masyarakat dalam melestarikan sumberdaya alam DAS

Data yang dikumpulkan dalam monev sosial DAS, meliputi indikator-indikator: kepedulian individu (KI), partisipasi masyarakat (PM), dan tekanan penduduk (TP).

2.4.1 Kepedulian Individu (KI)

Indikator kepedulian individu suatu DAS dapat dinilai dari ada atau tidaknya kegiatan positif konservasi tanah dan air dan atau RHL (rehabilitasi hutan dan lahan) yang telah dilakukan oleh masyarakat pada lahannya di DAS secara mandiri, misalnya pembuatan hutan rakyat, penanaman menurut kontur, terasering, dan sumur resapan.

Monev terhadap kepedulian individu dilakukan melalui 2 (dua) cara, yaitu:

- A. Cara langsung, dilakukan melalui survei/wawancara dengan responden yang diambil secara *stratified random sampling* berdasarkan jenis kepemilikan lahan dan kelompok usia kerja pada desa-desa yang ada di DAS dengan jumlah responden sebanyak 2-5 % dari jumlah penduduk desa.
- B. Cara tidak langsung, diperoleh dari data sekunder yang berasal dari hasil studi dan atau buku laporan dari instansi terkait di wilayah DAS.

Klasifikasi ada/tidaknya kepedulian individu di DAS disajikan pada Tabel 2.16.

Tabel 2.16 Klasifikasi nilai KI

No	Nilai KI	Kelas	Skor
1	Ada	Baik	1
2	Tidak Ada	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 2 2009

2.4.2 Partisipasi Masyarakat (PM)

Monev indikator partisipasi masyarakat di DAS dilakukan dengan mengetahui keikutsertaan masyarakat dalam suatu kegiatan pengelolaan DAS yaitu tingkat kehadiran masyarakat (tingkat desa) dalam kegiatan bersama dalam pengelolaan DAS (misal keikutsertaanya dalam pelaksanaan kegiatan RLKT/RHL/ GERHAN).

Penilaian terhadap indikator partisipasi masyarakat di DAS dilakukan melalui 2 (dua) cara, yaitu:

- A. Cara langsung, dilakukan dengan metode survei/wawancara dengan responden untuk memperoleh data primer yang diambil secara stratified random sampling (berdasarkan jenis kepemilikan lahan dan kelompok usia kerja) pada desa-desa yang ada di DAS dengan jumlah responden sebanyak 2-5 % dari populasi (jumlah penduduk desa).
- B. Tidak langsung, dilakukan dengan menggali data sekunder dari laporan instansi terkait di DAS.

Partisipasi Masyarakat dapat dihitung menggunakan rumus:

$$PM = \frac{\text{jumlah masyarakat yang hadir}}{\text{jumlah masyarakat di wilayah DAS}} \times 100\% \dots\dots\dots 2.16$$

Klasifikasi tingkat partisipasi masyarakat dinilai dari persentase kehadiran dalam kegiatan bersama, seperti disajikan pada Tabel 2.17.

Tabel 2.17 Klasifikasi nilai PM

No	Nilai PM (% Kehadiran)	Kelas	Skor
1	> 70	Baik	1
2	40 - 70	Sedang	3
3	< 40	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 2 2009

2.4.3 Tekanan Penduduk (TP)

Masalah kependudukan baik kuantitas maupun kualitas penduduk mempunyai pengaruh penting terhadap lingkungan. Salah satu permasalahan penduduk di DAS adalah tekanan penduduk (TP). Dengan meningkatnya jumlah penduduk akan berakibat pada permasalahan lapangan kerja, pendidikan, pangan bergizi, kesehatan, dan degradasi lingkungan. Makin besar jumlah penduduk, makin besar pula kebutuhan akan sumberdaya sehingga tekanan terhadap sumberdaya yang ada juga meningkat. Dengan kualitas penduduk yang rendah, kenaikan tekanan terhadap sumberdaya akan meningkat sebanding dengan kenaikan jumlah penduduk. Jika kualitas penduduk dapat dinaikkan, efisiensi penggunaan sumberdaya dapat lebih rendah dari laju pertumbuhan penduduk. Tekanan penduduk terhadap lahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$TP = z \frac{f \cdot Po (1+r)^t}{L} \dots\dots\dots 2.17$$

Keterangan:

z (ha) = luas lahan minimal untuk hidup layak

f (%) = perbandingan jumlah petani terhadap jumlah penduduk di DAS

Po (orang) = perbandingan jumlah penduduk pada waktu t

r (orang/th) = laju pertumbuhan penduduk per tahun

t (tahun) = waktu (periode waktu hitungan misal 5 tahun)

L (ha) = luas lahan pertanian di DAS

Klasifikasi nilai tekanan penduduk (TP) terhadap lahan di DAS disajikan pada Tabel 2.18.

Tabel 2.18 Klasifikasi nilai TP

No	Nilai TP	Kelas	Skor
1	< 1	Baik	1
2	1 - 2	Sedang	3
3	> 2	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 2 2009

2.5 Ekonomi (DAS)

Kegiatan monev ekonomi DAS dimaksudkan untuk memperoleh gambaran kondisi penghidupan (*livelihood*) masyarakat serta pengaruh hubungan timbal balik antara faktor-faktor ekonomi masyarakat dengan kondisi sumber daya alam (tanah, air dan vegetasi) di dalam suatu DTA/Sub DAS/DAS). Perilaku ekonomi masyarakat, secara sekuensial akan mempengaruhi kebutuhan dan keinginan, penentuan tujuan, penentuan alternatif-alternatif rencana, pembuatan keputusan, dan tindakan yang berkaitan dengan pola penggunaan lahan berupa teknologi rehabilitasi lahan dan konservasi tanah (RLKT) di dalam DAS. Sebaliknya kondisi alami yang ada di DAS juga mempengaruhi perilaku ekonomi masyarakat.

Sasaran yang ingin dicapai dalam kegiatan monev ekonomi DAS adalah untuk mengetahui perubahan atau dinamika kondisi ekonomi masyarakat sebelum, selama dan setelah adanya kegiatan pengelolaan DAS, baik secara swadaya maupun melalui program bantuan. Dinamika ekonomi tersebut akan menunjukkan perubahan pola penghidupan masyarakat seperti bisa dilihat dari ketergantungannya terhadap lahan dan tingkat perekonomian keluarga.

Data yang dikumpulkan dalam monev ekonomi DAS, meliputi indikator-indikator: kepedulian ketergantungan penduduk terhadap lahan (LQ), tingkat pendapatan keluarga (TD), dan produktivitas lahan (PL).

2.5.1 Ketergantungan Penduduk terhadap Lahan (LQ)

Ketergantungan penduduk terhadap lahan dicerminkan oleh proporsi kontribusi pendapatan dari usaha tani terhadap total pendapatan keluarga (KK/th). Penilaian terhadap ketergantungan penduduk terhadap lahan ini dapat didekati dengan analisa kegiatan dasar desa (LQ), yaitu kegiatan apa dari sektor yang berpengaruh besar terhadap kehidupan perekonomian penduduk di wilayahnya.

$$LQ = (M_i/M)/(R_i/R) \dots\dots\dots 2.18$$

Keterangan:

LQ = ketergantungan penduduk terhadap lahan

M_i = jumlah tenaga kerja terlibat disektor i di wilayah pengamatan (kecamatan/ Sub DAS)

M = jumlah tenaga kerja potensial di wilayah pengamatan (kecamatan/ SubDAS), ($\sum M_1 + M_2 + \dots + M_n$)

R_i = total jumlah tenaga yang terlibat disektor i di wilayah kabupaten/DAS

R = jumlah seluruh tenaga kerja di wilayah kabupaten/DAS ($\sum R_1 + R_2 + \dots + R_n$)

Jika ketergantungan keluarga terhadap lahan pertanian semakin besar, maka lahan akan semakin dieksploitasi untuk kegiatan usaha tani, sehingga lahan makin terdegradasi. Klasifikasi nilai ketergantungan penduduk terhadap lahan disajikan pada Tabel 2.19.

Tabel 2.19 Klasifikasi nilai LQ

No	Nilai LQ	Kelas	Skor
1	< 0,5	Baik	1
2	0,5 – 1	Sedang	3
3	> 1	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 2 2009

2.5.2 Tingkat Pendapatan (TD)

Monev terhadap indikator tingkat pendapatan (TD) masyarakat/petani di DAS/Sub DAS merupakan tolok ukur kesejahteraan dan cerminan dari pendapatan keluarga yang diperoleh dari hasil usaha tani dan hasil dari non-usaha tani serta hasil pemberian dari pihak lain ke keluarga petani (KK/th) di masing-masing desa yang ada di DAS/SubDAS.

Pendapatan per kapita dari keluarga petani, yaitu jumlah pendapatan keluarga petani tersebut dibagi dengan jumlah anggota keluarga yang menjadi tanggungannya.

Tingkat pendapatan petani digunakan untuk menentukan bentuk bantuan yang diberikan dari pemerintah, apakah bantuan penuh, subsidi, kredit, atau swadaya penuh. Dari hasil penilaian tingkat pendapatan per kapita di DAS selanjutnya diperbandingkan dengan angka dari nilai garis kemiskinan yang ada di wilayah DAS (tingkat kabupaten/provinsi), bisa juga dilakukan dengan

mengidentifikasi data ini pada Buku Statistik Kabupaten/Provinsi Dalam Angka dari BPS. Klasifikasi tingkat pendapatan perkapita petani DAS disajikan pada Tabel 2.20.

Tabel 2.20 Klasifikasi nilai TD

No	Nilai TD	Kelas	Skor
1	≥ 5 x Garis Kemiskinan	Baik	1
2	2 – 4 Garis Kemiskinan	Sedang	3
3	\leq Garis Kemiskinan	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 2 2009

2.5.3 Produktivitas Lahan (PL)

Indikator produktivitas lahan dihitung untuk mengetahui kecenderungan produktivitas lahan pada lahan-lahan yang ada di wilayah DAS dari waktu ke waktu (menurun, tetap, atau meningkat).

Produktivitas lahan dihitung dari hasil produksi lahan yang diusahakan (tanaman semusim dan campuran) per satuan luas per satuan waktu (kg/ha/th). Perhitungan untuk melakukan evaluasi indikator produktivitas lahan per satuan luas per satuan waktu (tahunan). Jika data sekunder dari BPS untuk jenis-jenis komoditi yang ada di DAS belum ada dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- A. Mengidentifikasi jenis dan pola tanam selama satu tahun dari jenis tanaman semusim dan tahunan terdapat pada peta penutupan lahan aktual di DAS
- B. Menghitung luas keberadaan setiap jenis tanaman yang ada di DAS
- C. Memilih sampel tanaman yang representatif dari setiap jenis yang ada untuk diubin (diukur) produksinya pada petak ukur dan atau dari data sekunder yang ada (BPS, instansi terkait, hasil penelitian, dll)
- D. Untuk jenis tanaman semusim dilihat pola tanam dan atau kombinasi jenis tanaman pada suatu lahan di DAS dalam satu tahun
- E. Untuk jenis tanaman tahunan/pohon dihitung perkiraan hasil (buah, kayu, daun, biji, bunga, getah, dll) dalam satu tahun.

Klasifikasi nilai produktivitas lahan (PL) DAS disajikan pada Tabel 2.21.

Tabel 2.21 Klasifikasi nilai PL

No	Nilai PL	Kelas	Skor
1	Meningkat	Baik	1
2	Stabil	Sedang	3
3	Menurun	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 2 2009

2.6 Kelembagaan (DAS)

Wilayah DAS tersusun dari berbagai penggunaan lahan dimana masing-masing berbeda pengelolanya sehingga kelembagaan pengelola lahan yang terkait sangat kompleks dan beragam. Dengan demikian pengelolaan lahan di DAS akan melibatkan banyak para pihak (*stakeholders*) baik formal maupun informal, berbagai sektor, dan melibatkan berbagai disiplin keahlian yang harus tertata secara sinergis. Indikator penting untuk moniev aspek kelembagaan di DAS adalah KISS (koordinasi, integrasi, sinkronisasi dan simplifikasi). Parameter KISS yang bisa digunakan diantaranya ada tidaknya konflik.

Indikator lain yang perlu untuk monev kelembagaan adalah keberdayaan lembaga lokal/adat (KLL) dalam kegiatan pengelolaan DAS, ketergantungan masyarakat kepada pemerintah (KMP), dan kegiatan usaha bersama (KUB). Evaluasi terhadap keempat indikator tersebut bisa mencerminkan tingkat konflik, kemampuan dan kemandirian masyarakat, serta tingkat intervensi pemerintah dalam kegiatan pengelolaan DAS serta pengaruhnya pada kinerja DAS.

2.6.1 Keberdayaan Lembaga Lokal/Adat (KLL)

Monitoring dan evaluasi kelembagaan terhadap indikator keberdayaan lembaga lokal/adat (KLL) dalam kegiatan pengelolaan DAS, dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

- A. Mengidentifikasi jenis dan keberadaan lembaga-lembaga lokal/adat yang terkait dalam kegiatan pengelonaan DAS.
- B. Mengidentifikasi tugas lembaga lokal dan atau jenis kegiatan yang dilakukan terkait pengelolaan DAS.

- C. Mengidentifikasi manfaat dan atau permasalahan yang ada pada masing-masing lembaga lokal/adat.

Dengan demikian, dari evaluasi terhadap peran dari masing-masing lembaga tersebut, dengan menggunakan diagram Venn, maka:

- A. Jika lembaga lokal/adat telah berperan dalam mendorong kegiatan pengelolaan DAS menunjukkan tingkat KLL sudah baik (skor 1).
 B. Jika lembaga lokal sebagian DAS telah berperan maka nilai tingkat KLL di DAS sedang (skor 3).
 C. Jika lembaga lokal tidak berperan maka tingkat KLL di DAS kurang (skor 5).

Klasifikasi tingkat keberdayaan lokal/adat disajikan pada Tabel 2.22.

Tabel 2.22 Klasifikasi tingkat keberdayaan lembaga lokal/adat DAS

No	Tingkat Keberdayaan Lembaga Lokal/Adat (KLL)	Kelas	Skor
1	Berperan	Baik	1
2	Sebagian Berperan	Sedang	3
3	Kurang Berperan	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 2 2009

2.6.2 Ketergantungan Masyarakat pada Pemerintah (KMP)

Monev kelembagaan terhadap indikator ketergantungan masyarakat pada pemerintah dilakukan dengan mengidentifikasi kelompok-kelompok masyarakat/individu yang terlibat dalam kegiatan pengelolaan DAS, yaitu sejauh mana peran pemerintah dalam kegiatan pengelolaan DAS. Indikator ketergantungan masyarakat pada pemerintah dibagi menjadi 3 kelas, yaitu :

- A. Jika masyarakat dalam melaksanakan kegiatan pengelolaan DAS (seperti pembuatan HR, AF, terasering, dll) masih tergantung pada dana dari pemerintah, maka tingkat KMP tinggi (skor 5).
 B. Jika masih ada yang tergantung namun ada juga yang sudah tidak tergantung pada pemerintah, maka tingkat KMP sedang (skor 3).
 C. Jika sudah mandiri atau tidak tergantung ketergantungan lagi dengan dana dan dukungan dari pemerintah untuk kegiatan pengelolaan DAS di wilayahnya, maka tingkat KMPnya rendah (skor 1).

Klasifikasi tingkat ketergantungan masyarakat pada pemerintah disajikan pada Tabel 2.23.

Tabel 2.23 Klasifikasi tingkat ketergantungan masyarakat kepada pemerintah

No	Tingkat Ketergantungan Masy. Kepada Pemerintah	Kelas	Skor
1	Ketergantungan Rendah	Baik	1
2	Ketergantungan Sedang	Sedang	3
3	Sangat Tergantung	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 2 2009

2.6.3 KISS (koordinasi, integrasi, sinkronisasi, sinergi)

Monev indikator KISS (koordinasi, integrasi, sinkronisasi, sinergi) dalam kegiatan pengelolaan DAS, melalui tahapan sebagai berikut:

- menganalisis dan mengidentifikasi lembaga-lembaga/instansi (pemerintah dan nonpemerintah) yang terkait dengan pelaksanaan pengelolaan DAS.
- mengidentifikasi TUPOKSI, kepentingan, kegiatan, dan tingkat pengaruh masing-masing termasuk lembaga yang ada terhadap DAS.
- mengidentifikasi pandangannya terhadap permasalahan dan pengelolaan DAS.

Dengan demikian melalui analisis KISS atas jenis lembaga yang ada di DAS terhadap kegiatannya dalam pengelolaan DAS (tugas dan fungsi, kepentingan, kegiatan, pandangan, dan tingkat pengaruh), maka bisa diketahui ada/tidaknya terjadi tingkat konflik, yang selanjutnya tingkatan konflik tersebut dikategorikan atas tingkatan tinggi (skor 5), sedang (skor 3) dan rendah (skor 1).

Pada tingkat konflik yang rendah, maka bisa dikatakan kegiatan dari masing-masing lembaga telah sesuai dengan perannya dalam penanganan dan pengelolaan DAS atau sudah ada keterpaduan (*integrated*). Sebaliknya jika ada konflik antar lembaga maka belum ada keterpaduan antar lembaga dalam pelaksanaan kegiatan pengelolaan DAS, sehingga tujuan dan sasaran pengelolaan DAS, misal keterpaduan untuk penanganan masalah banjir, kekeringan, sedimentasi, dan tanah longsor, tidak akan tercapai sesuai rencana yang

diharapkan. Klasifikasi tingkat konflik antar lembaga-lembaga/*stakeholder* di DAS disajikan pada Tabel 2.24.

Tabel 2.24 Klasifikasi tingkat konflik antar lembaga/*stakeholder* di DAS

No	Tingkat Konflik antar Lembaga (KISS)	Kelas	Skor
1	Rendah	Baik	1
2	Sedang (sebagian konflik)	Sedang	3
3	Tinggi (banyak konflik)	Jelek	5

Sumber: SK Dirjen RLPS 2 2009

2.7 Penentuan Kinerja (DAS)

Penentuan kinerja DAS dilakukan secara terintegrasi terhadap kelima kriteria: tata air, penggunaan lahan, sosial, ekonomi, dan kelembagaan. Dengan demikian nilai bobot penentuan kinerja untuk tingkat DAS tersebut, kriteria tata air (luaran DTA) diberi bobot sebesar 50%, sedangkan kriteria pengelolaan lahan, sosial, ekonomi, dan kelembagaan jumlah nilai bobotnya juga 50%.

2.7.1 Evaluasi Tata Air

Evaluasi tata air merupakan bentuk diagnosis awal dari kinerja DAS yang secara cepat dapat menunjukkan tingkat kerentanan DTA, tetapi jenis penyakit dan tempat penyakit berada (tingkat sakitnya) belum secara jelas diketahui. Evaluasi lanjut terhadap kinerja DAS kemudian dilakukan pada DTA untuk mengetahui lebih lanjut jenis masalah/penyakit dan tempat masalah baik pada aspek penggunaan lahan, sosial, ekonomi, maupun kelembagaan. Masalah yang timbul dapat dievaluasi sebagai masalah teknis biofisik atau sosial, ekonomi, dan atau kelembagaan, atau kombinasi dari keempatnya.

Nilai skor penilaian evaluasi kinerja pada kriteria tata air diperoleh dari “Hasil Analisis” terhadap masing-masing nilai bobot dan skor dari indikator dan parameter-parameternya (KRS, CV, IPA, koefisien limpasan, sedimentasi, kandungan pencemar). Penentuan nilai bobot didasarkan pada perannya dalam mempengaruhi kinerja DAS/Sub DAS. Nilai bobot dan skor (diisi sesuai kondisinya) masing-masing parameter evaluasi tata air diklasifikasikan pada

Tabel 2.25. Hasil akhir nilai evaluasi kondisi tata air dari suatu DAS atau Sub DAS dilakukan dengan menjumlahkan hasil kali nilai skor dan nilai bobot dari masing-masing parameter tata air kemudian dibagi dengan angka 50.

Tabel 2.25 Bobot dan skor dari parameter tata air pada evaluasi kinerja DAS

INDIKATOR/PARAMETER	BOBOT			Skor
	%	%	%	
A. Tata Air	50			
1. Banjir dan kekeringan		30		
a) Koefisien regim sungai (KRS)			10	
b) Koefisien variansi (CV)			5	
c) Indeks penggunaan air (IPA)			5	
d) Koefisien limpasan (C)			10	
2. Sedimentasi (laju sedimen)		10	10	
3. Kandungan Pencemar		10		
a) Fisika:			(4)	
- warna			1	
- TDS			2	
- turbiditi			1	
b) Kimia:			(4)	
- pH			0,5	
- DHL			0,5	
- NO3			0,5	
- SO4			0,5	
- PO4			0,5	
- K			0,5	
- Ca			0,5	
- Mg			0,5	
c) Biologi (zat organik, BOD, dan COD):			(2)	
- Zat organik			0,5	
- BOD			1	
- COD			0,5	
Jumlah (A)	50	50	50	
B. Kondisi DTA	50	50	50	
Jumlah Total (A+B)	100	100	100	

Sumber: SK Dirjen RLPS 2 2009

Penentuan kategori nilai evaluasi tata air DAS diklasifikasikan dalam Tabel 2.26 seperti berikut:

Tabel 2.26 Klasifikasi kategori nilai evaluasi tata air DAS

No	Nilai Klasifikasi Evaluasi Tata Air DAS	Kategori
1	< 1,7	Baik
2	1,7 – 2,5	Agak baik
3	2,6 – 3,4	Sedang
4	3,5 – 4,3	Agak Buruk
5	> 4,3	Buruk

Sumber: SK Dirjen RLPS 2 2009

Dalam melakukan evaluasi nilai koefisien limpasan (C) harus dipertimbangkan juga dengan nilai KRS. Pada nilai C yang besar ada kemungkinan aliran dasarnya besar atau debit alirannya cukup besar sementara nilai hujannya menunjukkan angka yang rendah atau tidak ada hujan, atau bisa dikatakan ada aliran air yang kontinyu sepanjang tahun. Apabila hal demikian terjadi maka nilai KRS bisa kecil karena nilai Q minimum (dari nilai Q harian rata-rata terendahnya) yang cukup besar. Hal ini terjadi karena dalam menghitung nilai limpasan dilakukan tanpa dikurangi dahulu dengan nilai aliran dasarnya (*baseflow*).

2.7.2 Evaluasi Daerah Tangkapan Air

Evaluasi kondisi DTA, dimana DTA sebagai prosesor merupakan interaksi dari kondisi alami dan intervensi manusia terhadap sumber daya alam dalam wilayah DTA tersebut, dilakukan untuk mengetahui lebih detil sumber masalah (penyebab) yang ada di DTA – sebagai wujud diagnosis lanjut dari yang telah dilakukan pada dianosis awal (evaluasi tata air DAS). Sebagai contoh, meskipun dalam analisis kejadian banjir dimana yang dipertimbangkan hanya aspek biofisik tetapi kondisi yang sebenarnya (*actual*) terbentuk adalah karena pengaruh intervensi manusia (sosial, ekonomi, dan kelembangaan) dari sistem pengelolaan yang diterapkan. Nilai bobot dan skor (diisi sesuai kondisinya) dari masing-masing parameter evaluasi kondisi DTA disusun dalam Tabel 2.27. Evaluasi

kondisi DTA (DAS/SubDAS) dilakukan dengan menjumlahkan dari hasil kali nilai skor dan nilai bobot dibagi dengan angka 50.

Tabel 2.27 Bobot dan skor dari parameter kondisi DTA pada evaluasi kinerja DAS

INDIKATOR/PARAMETER	BOBOT			Skor
	%	%	%	
A. Tata Air	50	50	50	
B. DTA	50			
1. Pengelolaan lahan		20		
a) Indeks penutupan lahan (IPL)				4
b) Kesesuaian penggunaan lahan (KPL)				4
c) Indeks erosi (IE atau CP)				8
d) Kerawanan tanah longsor (KTL)				5
2. Sosial		10		
a) Kepedulian individu (KI)				3
b) Partisipasi masyarakat (PM)				3
c) Tekanan Penduduk (TP)				4
3. Ekonomi		10		
a) Ketergantungan thd lahan (LQ)				4
b) Tingkat pendapatan (TD)				2
c) Produktivitas lahan (PL)				2
d) Jasa lingkungan (JL)				2
4. Kelembagaan		10		
a) Keberdayaan lembaga lokal (KLL)				2
b) Ketergantungan masy. Pd pemerintah (KMP)				2
c) KISS				4
d) Kegiatan usaha bersama (KUB)				2
Jumlah (B)	50	50	50	
Jumlah Total	100	100	100	

Sumber: SK Dirjen RLPS 2 2009

Penentuan kategori nilai kondisi DTA diklasifikasikan dalam Tabel 2.28 seperti berikut:

Tabel 2.28 Klasifikasi kategori nilai kondisi DTA

No	Nilai Klasifikasi Kondisi DTA	Kategori
1	< 1,7	Baik
2	1,7 – 2,5	Agak baik
3	2,6 – 3,4	Sedang

No	Nilai Klasifikasi Kondisi DTA	Kategori
4	3,5 – 4,3	Agak Buruk
5	> 4,3	Buruk

Sumber: SK Dirjen RLPS 2 2009

Pada penilaian monev untuk seluruh DTA, penilaian terhadap indikator-indikator dari kriteria lahan dilakukan pada setiap unit lahan yang dikelompokkan dalam bagian-bagian DTA, sedangkan penilaian aspek sosial, ekonomi, dan kelembagaan di DAS dilakukan dengan pendekatan batas administrasi sebagai satuan analisisnya. Dari hasil evaluasi kondisi DTA, maka hubungan antara kondisi biofisik dengan kondisi sosial, ekonomi, dan kelembagaan di DTA (DAS/SubDAS) dapat diperoleh. Dengan demikian nilai hasil monev yang diperoleh pada setiap bagian dari DTA di DAS/SubDAS baik biofisik maupun sosial, ekonomi, dan kelembagaan akan merupakan nilai tertimbang, dikategorikan kondisi DTAny sesuai dengan Tabel 2.28.

2.7.3 Evaluasi Hubungan Tata Air dan Daerah Tangkapan

Air Hasil evaluasi menyeluruh terhadap kondisi tata air dan DTA seperti diperlihatkan pada Tabel 2.29, merupakan hasil kinerja DAS/ Sub DAS sebagai cerminan dari hasil evaluasi prosesor dan masukan yang dikorelasikan dengan hasil evaluasi tata air yang merupakan luaran dari sistem DAS.

Identifikasi nilai (skor) untuk evaluasi kinerja DAS pada dua aspek (tata air dan DTA) untuk masing-masing indikatornya seperti pada Tabel 2.29, selanjutnya dapat ditentukan masalah utama yang ada pada DAS/SubDAS yang dinilai. Faktor-faktor atau parameter-parameter dari indikator yang ada di-monev dapat menjadikan daerah tersebut menunjukkan tingkat kerawanan tertentu, merupakan faktor masalah yang harus dicari jawabannya untuk diperbaiki dan ditindak-lanjuti, yaitu melalui penerapan sistem perencanaan pengelolaan DAS/Sub DAS yang disesuaikan dengan kondisi DAS/Sub DAS-nya.

Tabel 2.29 Bobot dan skor masing-masing parameter kinerja DAS

INDIKATOR/PARAMETER	BOBOT			Skor
	%	%	%	
A. Tata Air	50			
1. Banjir dan kekeringan		30		
a) Koefisien regim sungai (KRS)			10	
b) Koefisien variansi (CV)			5	
c) Indeks penggunaan air (IPA)			5	
d) Koefisien limpasan (C)			10	
2. Sedimentasi (laju sedimen)		10	10	
3. Kandungan Pencemar		10		
- Fisika (warna, TDS, turbiditi)			4	
- Kimia (pH, DHL, NO ₃ , SO ₄ , PO ₄ , K, Ca, Mg)			4	
- Biologi (zat organik, BOD, dan COD)			2	
B. DTA	50			
1. Pengelolaan lahan		20		
a) Indeks penutupan lahan (IPL)			4	
b) Kesesuaian penggunaan lahan (KPL)			4	
c) Indeks erosi (IE atau CP)			8	
d) Kerawanan tanah longsor (KTL)			5	
2. Sosial		10		
a) Kepedulian individu (KI)			3	
b) Partisipasi masyarakat (PM)			3	
c) Tekanan Penduduk (TP)			4	
3. Ekonomi		10		
a) Ketergantungan thd lahan (LQ)			4	
b) Tingkat pendapatan (TD)			2	
c) Produktivitas lahan (PL)			2	
d) Jasa lingkungan (JL)			2	
4. Kelembagaan		10		
a) Keberdayaan lembaga lokal (KLL)			2	
b) Ketergantungan masy. Pd pemerintah (KMP)			2	
c) KISS			4	
d) Kegiatan usaha bersama (KUB)			2	
Jumlah Total	100	100	100	

Sumber: SK Dirjen RLPS 2 2009

Penentuan kategori nilai kinerja DAS diklasifikasikan dalam Tabel 2.30 seperti berikut:

Tabel 2.30 Klasifikasi kategori nilai kinerja DAS

No	Nilai Klasifikasi Kinerja DAS	Kategori
1	< 1,7	Baik
2	1,7 – 2,5	Agak baik
3	2,6 – 3,4	Sedang
4	3,5 – 4,3	Agak Buruk
5	> 4,3	Buruk

Sumber: SK Dirjen RLPS 2 2009

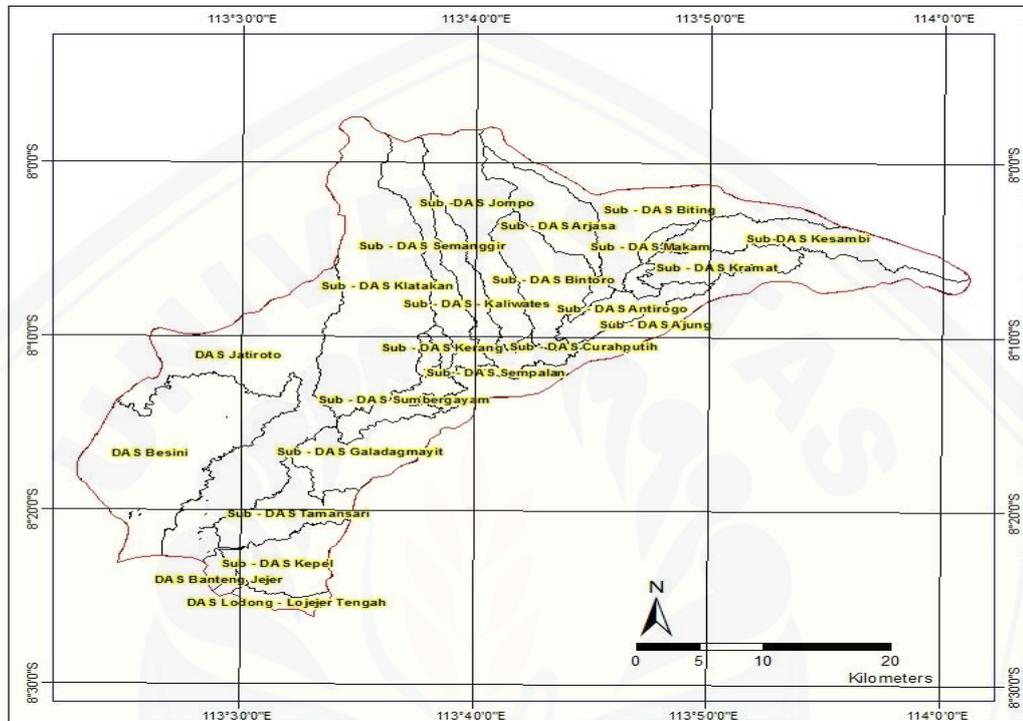
Nilai (skor) akhir antara tata air (Tabel 2.26) dan DTA (Tabel 2.28) jika diperbandingkan tidak harus selalu identik (*sinkron*). Dengan mengetahui nilai evaluasi tata air DAS, kemudian dapat dianalisis indikator tata air yang paling berpengaruh. Sebagai contoh, terjadi tingkat sedimentasi yang kecil (tidak masalah), tetapi terjadi perbedaan Q_{maks}/Q_{min} (KRS) yang besar (banjir-kekeringan bermasalah). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat erosi terkendali tetapi limpasan permukaan masih tinggi, maka kejadian ini bisa diduga bahwa lapisan tanah yang ada di DTA umumnya sudah tipis sehingga resapan air kedalam tanah kecil sehingga *runoff* tinggi tetapi konservasi tanahnya cukup baik.

Apabila dalam evaluasi DTA menunjukkan kondisi baik tetapi kondisi banjir (aspek tata air) masih tinggi, hal ini kemungkinan karena faktor alami, bukan faktor pengelolaan (manajemen). Dengan demikian permasalahan yang terindikasi dari evaluasi tata air kemudian diruntut ke DTA-nya untuk memperoleh identitas masalahnya, yaitu jenis dan letaknya.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di DAS Bedadung Kabupaten Jember.



Gambar 3.1 Deliniasi DAS Bedadung Kabupaten Jember

Secara administratif DAS Bedadung meliputi 92% wilayah Kabupaten Jember dan 8% Kabupaten Bondowoso. Secara geografis lokasi DAS Bedadung terletak pada $7^{\circ} 58' 8''$ - $8^{\circ} 13' 52''$ Lintang Selatan dan $113^{\circ} 35'$ - $114^{\circ} 1' 17''$ Bujur Timur.

3.2 Data-data yang Diperlukan

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- Data curah hujan DAS Bedadung tahun 2001-2017 (terdapat sebanyak 37 stasiun hujan).
- Data debit harian rata – rata tahun 2001 sampai tahun 2017.
- Peta dalam bentuk digital, yaitu:
 - Peta DAS Bedadung

- Peta tata guna lahan tahun 2001 dan 2017
- Peta kemiringan lereng
- d. Data kependudukan dan tenaga kerja dari BPS Kabupaten Jember.
- e. Data produksi pertanian dari BPS Kabupaten Jember
- f. Data kegiatan konservasi dan kehadiran masyarakat dari Dinas Pertanian, Holtikultura, dan Perkebunan Kabupaten Jember.
- g. Data jumlah tenaga kerja.
- h. Data tingkat pendapatan per kapita masyarakat.
- i. Data produktivitas pertanian.

3.3 Tahapan Penelitian

3.3.1 Penggunaan Lahan

a. Penutupan oleh vegetasi (IPL)

Parameter yang diperlukan dalam penentuan Indeks Penutupan Lahan adalah data luas lahan bervegetasi permanen (LVP) dan luas daerah aliran sungai. Setelah itu akan menghasilkan peta penggunaan lahan DAS Bedadung tahun 2001 dan 2017.

b. Kesesuaian Penggunaan Lahan (KPL)

Kesesuaian Penggunaan Lahan (KPL) didapat dari data luas penggunaan lahan yang sesuai (LPS) dan luas daerah aliran sungai yang akan menghasilkan peta kesesuaian penggunaan lahan DAS Bedadung tahun 2001 dan 2017.

c. Erosi, Indeks Erosi (IE)

Indeks Erosi didapat dari erosi aktual dan erosi yang ditoleransi yang menghasilkan peta pendugaan erosi tahun 2001 dan 2017.

3.3.2 Tata Air

a. Debit Air Sungai

Data yang dibutuhkan adalah KRS, CV, IPA.

- 1) Koefisien Regim Sungai (KRS) didapat dari debit Q_{maks} tahun 2001 dan 2017 dan Q_{min} tahun 2001 dan 2017.
- 2) Koefisien Variansi (CV) didapat dari standar deviasi data dan debit rata-rata.

3) Indeks Penggunaan Air (IPA) didapat dari kebutuhan dan persediaan air tahun 2001 dan 2017.

4) Kofisien Limpasan (C) didapatkan dari data tebal limpasan dan tebal hujan.

b. Tingkat Sedimentasi

Tingkat sedimentasi dapat diketahui dari besarnya kadar lumpur yang tersangkut dalam aliran air.

c. Kandungan Pencemar

Kandungan pencemar didapat dari instansi terkait.

3.3.3 Sosial

a. Kepedulian Individu (KI)

Parameter kepedulian individu dilihat dari E kegiatan positif konservasi mandiri yang didapat dari data instansi terkait.

b. Partisipasi Masyarakat (PM)

Partisipasi masyarakat dilihat dari presentase kehadiran masyarakat dalam kegiatan bersama. Data didapat dari pengamatan atau laporan instansi terkait.

c. Tekanan Penduduk terhadap Lahan (TP)

Indeks tekanan penduduk yang diperlukan adalah waktu dalam 5 tahun, luas lahan pertanian minimal untuk hidup layak, proporsi petani terhadap populasi penduduk DAS, jumlah penduduk tahun 2001 dan 2017, luas lahan pertanian, dan pertumbuhan penduduk per tahun.

3.3.4 Ekonomi

a. Ketergantungan Penduduk terhadap Lahan (LQ)

Dihitung setiap kepala keluarga per tahun yang didapatkan dari instansi terkait atau BPS.

b. Tingkat Pendapatan

Tingkat pendapatan keluarga per tahun didapat dari instansi terkait atau petani *sample*.

c. Produktivitas Lahan (PL)

Produksi lahan dalam satuan hektar tiap tahun didapat dari data BPS atau petani *sample*.

3.3.5 Kelembagaan

a. Pemberdayaan Lembaga Lokal (KLL)

Peranan lembaga lokal dalam pengelolaan DAS Bedadung didapat dari data hasil pengamatan.

b. Ketergantungan Masyarakat Kepada Pemerintah (KMP)

Ketergantungan masyarakat kepada pemerintah didapat dari data hasil pengamatan.

c. KISS

Parameter KISS adalah konflik yang didapat dari hasil pengamatan.

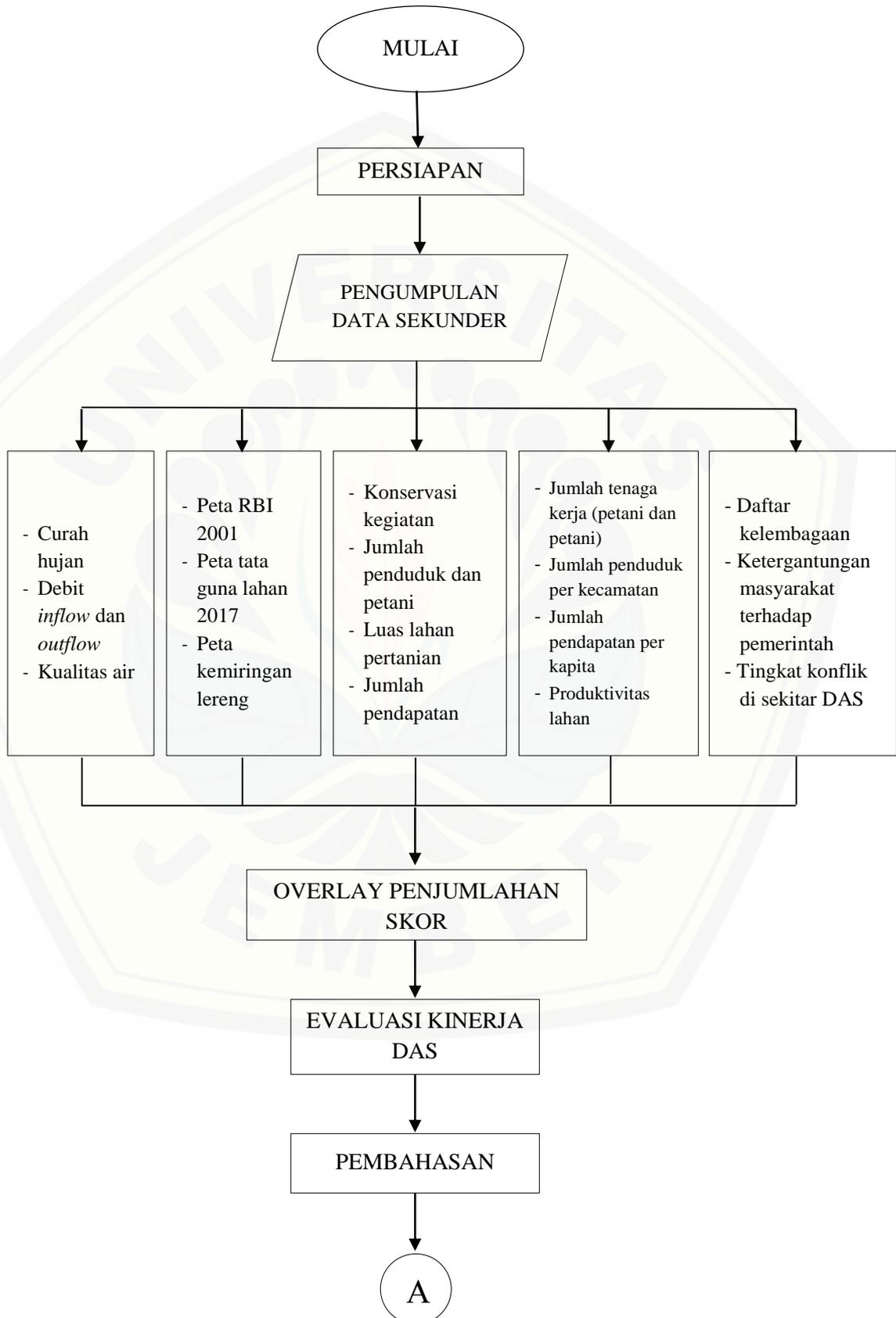
3.4 Analisis Data

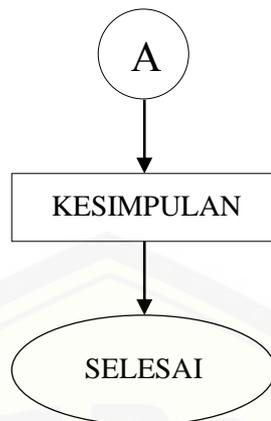
3.4.1 Melakukan klasifikasi kinerja DAS (total skor) untuk kriteria tata air.

3.4.2 Melakukan klasifikasi kinerja DAS untuk kriteria daerah tangkapan air.

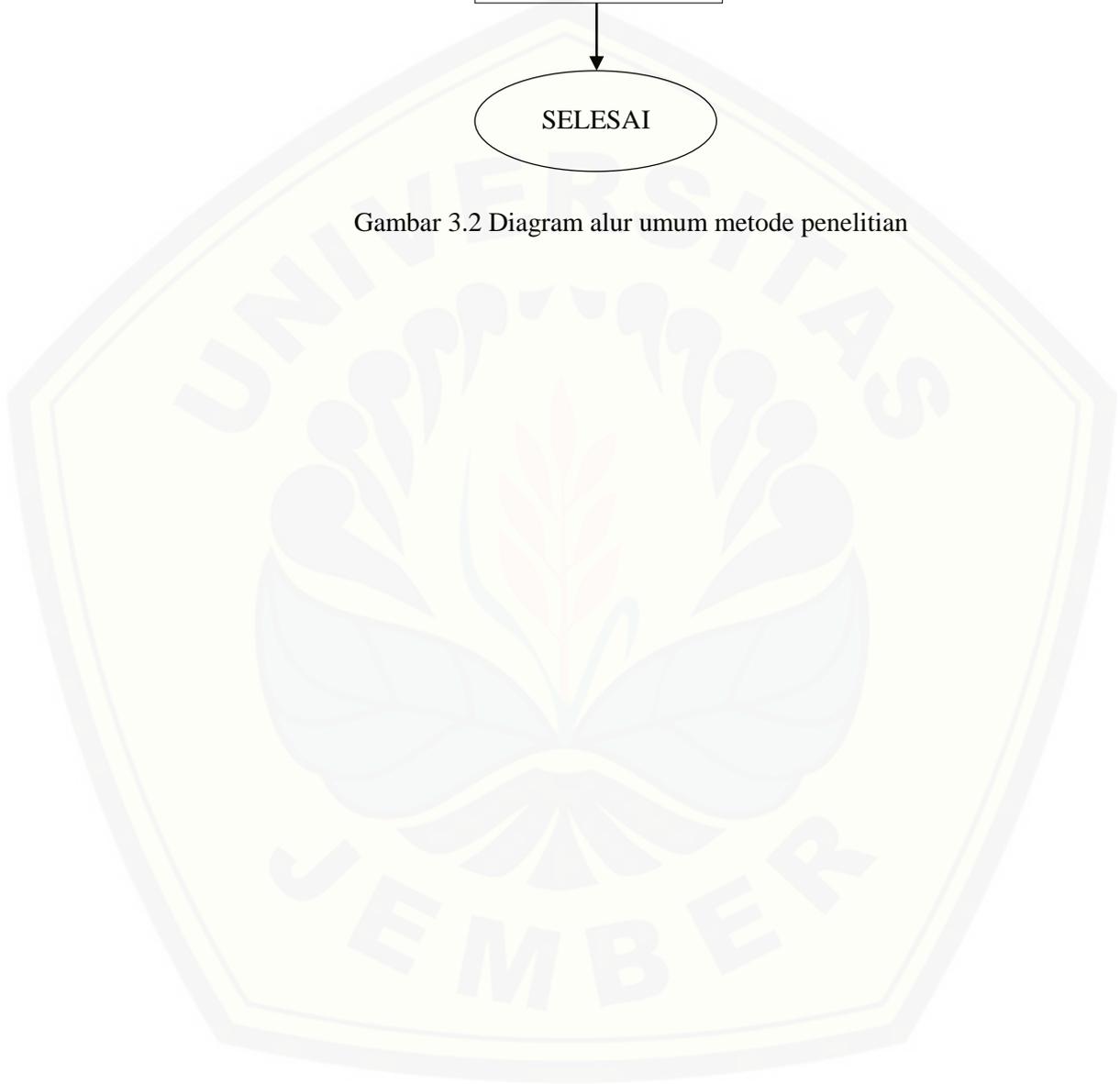
3.4.3 Melakukan klasifikasi kinerja DAS (total skor) yang meliputi kriteria DTA penggunaan lahan, tata air, sosial, ekonomi dan kelembagaan.

3.5 Diagram Alur Penelitian





Gambar 3.2 Diagram alur umum metode penelitian



BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa nilai kinerja DAS Bedadung tahun 2001 sebesar 1,6915 termasuk dalam kondisi baik. Adapun nilai kinerja DAS Bedadung tahun 2017 sebesar 1,8143 termasuk dalam kondisi agak baik. Kinerja DAS Bedadung pada tahun 2017 mengalami penurunan jika dibandingkan dengan kinerja DAS Bedadung pada tahun 2001.

5.2 Saran

Saran-saran yang diberikan setelah dilakukannya studi ini, antara lain:

1. Peran masyarakat dan pemerintah dalam menerapkan usaha konservasi dan rehabilitasi sangat diperlukan untuk menciptakan kelestarian lingkungan yang baik. Salah satunya dengan melakukan reboisasi pada lahan kosong karena lahan tanpa vegetasi akan mudah tergerus oleh air atau erosi.
2. Diperlukan pemisahan penggunaan lahan untuk permukiman, industri, pertanian, perkantoran, dan usaha-usaha lainnya agar tercipta keserasian dan keseimbangan fungsi serta intensitas penggunaan lahan.
3. Penelitian ini berbobot 92% dengan tidak menggunakan parameter kerawanan tanah longsor (4%), jasa lingkungan (2%), dan kegiatan usaha bersama (2%). Penelitian selanjutnya dapat memasukkan kriteria yang tidak diteliti tersebut supaya bobot penelitian menjadi 100%.

DAFTAR PUSTAKA

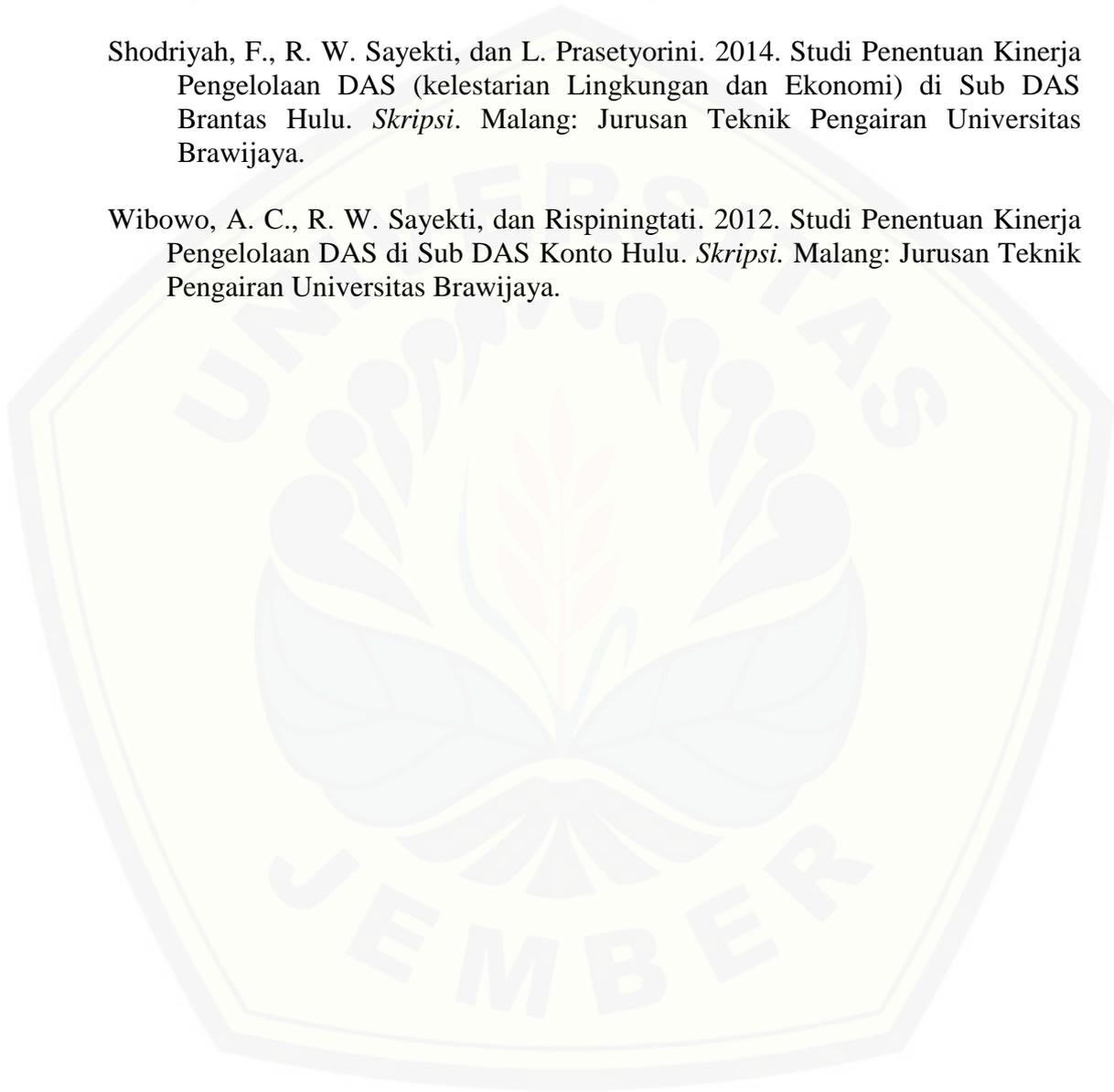
- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB.
- Asdak, C. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Badan Pusat Statistik. 2001-2017. *Kabupaten Jember dalam Angka 2001-2017*. Jember: BPS Kabupaten Jember.
- Ekawati, S., S. Donie, S. A. Cahyono, dan N. Haryanti. 2002. Kelembagaan rehabilitasi lahan dan konservasi tanah pada tingkat mikro DAS, Kabupaten dan Propinsi di era otonomi daerah. *Jurnal Penelitian Sosial & Ekonomi Kehutanan*. 2(2): 141-154.
- Ekawati, S., Paimin, Purwanto, dan S. Donie. 2002. Monitoring dan evaluasi kondisi sosial ekonomi dalam pengelolaan daerah aliran sungai: studi kasus di Sub DAS Progo Hulu. *Jurnal Penelitian Sosial & Ekonomi Kehutanan*. 2(2): 171-181.
- Firdaus, W., R. W. Sayekti, dan L. Prasetyorini. 2015. Studi Penentuan Kinerja Kelastarian dan Sosial Pengelolaan DAS di Sub DAS Lesti. *Skripsi*. Malang: Jurusan Teknik Pengairan Universitas Brawijaya.
- Peraturan Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Nomor 04 Tahun 2009. *Pedoman Monitoring dan Evaluasi Daerah Aliran Sungai*. Jakarta: Jurnal Menhut.<https://kelembagaandas.wordpress.com/kelembagaan-pengelolaan-das/sk-dirjen-rlps-1/>. [Diakses pada September 2017]
- Peraturan Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Nomor 04 Tahun 2009. *Pedoman Monitoring dan Evaluasi Daerah Aliran Sungai (2)*. Jakarta: Jurnal Menhut.<https://kelembagaandas.wordpress.com/kelembagaan-pengelolaan-das/sk-dirjen-rlps-2/>. [Diakses pada September 2017]
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009. *Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai*. Jakarta: Jurnal Dephut.
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2001. *Pedoman Penyelenggaraan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Jakarta: Jurnal Dephut.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001. *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta: Legal Agency.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 150 Tahun 2000. *Pengendalian Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa*. Jakarta.

Rahayu, S., R. H. Widodo, M. V. Noordwijk, I. Suryadi, dan B. Verbist. 2009. *Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai*. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre - Southeast Asia Regional Office.

Shodriyah, F., R. W. Sayekti, dan L. Prasetyorini. 2014. Studi Penentuan Kinerja Pengelolaan DAS (kelestarian Lingkungan dan Ekonomi) di Sub DAS Brantas Hulu. *Skripsi*. Malang: Jurusan Teknik Pengairan Universitas Brawijaya.

Wibowo, A. C., R. W. Sayekti, dan Rispiningtati. 2012. Studi Penentuan Kinerja Pengelolaan DAS di Sub DAS Konto Hulu. *Skripsi*. Malang: Jurusan Teknik Pengairan Universitas Brawijaya.



Lampiran 2.1 Parameter kinerja DAS

KRITERIA	INDIKATOR	PARAMETER	STANDAR EVALUASI	KETERANGAN
A. Penggunaan Lahan	1. Penutupan oleh vegetasi (IPL)	$IPL = LVP / (\text{Luas DAS}) \times 100\%$	IPL > 75% baik IPL = 30 - 75% sedang IPL < 30% jelek	IPL = indeks penutupan lahan LVP = luas lahan bervegetasi permanen Informasi dari peta penutupan lahan atau <i>land use</i>
	2. Kesesuaian Penggunaan Lahan (KPL)	$KPL = LPS / (\text{Luas DAS}) \times 100\%$	KPL > 75% baik KPL = 40 - 75% sedang IPL < 40% jelek	LPS = luas penggunaan lahan yang sesuai Rujukan kesesuaian penggunaan lahan adalah RTRW/K dan atau pola RLTK
	3. Erosi, Indeks Erosi (IE) dan atau Pengelolaan lahan	IE = erosi aktual/erosi yg ditoleransi x100% Pola tanam (C) dan tindakan konservasi (P) atau (CP)	IE ≤ 1 baik IE > 1 jelek CP ≤ 0,10 baik CP = 0,10-0,50 sedang CP ≥ 0,50 jelek	Perhitungan erosi merujuk pedoman RTL-RLKT 1998 Perhitungan nilai C & P merujuk Pedoman RTL-RLKT tahun 1998
	4. Kerawanan Tanah Longsor (KTL)	Hujan, lereng, geologi, sesar/gawir, tanah, penutupan lahan, infrastruktur, kepadatan pemukiman	KTL < 2,5 baik KTL = 2,5-3,5 sedang KTL > 3,5 jelek	Perhitungan dengan cara skoring Buku sidik cepat degradasi subDAS (2006)
B. Tata Air	1. Debit Air Sungai	a. $KRS = Q_{max}/Q_{min}$	KRS < 50 baik KRS = 50-120 sedang KRS > 120 buruk	Data SPAS PU/BRLKT/HPH Q = debit sungai
		b. $CV = Sd/Q_{rata} \times 100\%$	CV < 10% baik CV > 10% jelek	CV = koefisien varian Sd = standar deviasi Data SPAS

KRITERIA	INDIKATOR	PARAMETER	STANDAR EVALUASI	KETERANGAN
		c. IPA = kebutuhan/persediaan	Nilai IPA semakin kecil semakin baik	IPA = Indeks Penggunaan Air
	2. Laju sedimentasi (Sy, mm/th)	Sy = Kadar lumpur terangkut dalam aliran air	Sy < 0,25 baik Sy = 2-5 sedang Sy > 5 jelek	Data SPAS
	3. Kandungan Pencemar (polutan)	Kadar biofisik kimia	Menurut standar yang berlaku	Standar baku yang berlaku, misal PP 20/1990
	4. Koefisien Limpasan (C)	Koef C = Tebal limpasan/Tebal hujan	C < 0,25 baik C = 0,25-0,50 sedang C > 0,50 jelek	Data SPAS dan perhitungan/pengukuran erosi
C. Sosial	1. Kepedulian Individu (KI)	E Kegiatan positif konservasi mandiri	Ada, tidak ada	Data dari instansi terkait
	2. Partisipasi masyarakat (PM)	% kehadiran masyarakat dalam kegiatan bersama	> 70% tinggi 40-70% sedang < 40% rendah	Dari data pengamatan atau laporan instansi terkait
	3. Tekanan penduduk terhadap lahan (TP)	Indek Tekanan penduduk (TP) $TP = z \times f \times Po \times (1+r)^2/L$	TP < 1 ringan TP = 1-2 sedang TP > 2 berat	t = waktu dalam 5 tahun z = luas lahan pertanian minimal untuk hidup layak/petani f = proporsi petani thd populasi penduduk Po = jumlah penduduk tahun 0 L = luas lahan pertanian r = pertumbuhan penduduk/tahun
D. Ekonomi	1. Ketergantungan penduduk terhadap lahan (LQ)	Kontribusi pertanian terhadap total pendapatan keluarga/LQ $LQ = (Mi/M)/(Ri/R)$	> 75%, LQ > 1 tinggi 50-75%, LQ = 0,5-1 sedang < 50%, LQ < 0,5	Dihitung KK/tahun petani <i>sample</i> Data dari instansi terkait atau BPS

KRITERIA	INDIKATOR	PARAMETER	STANDAR EVALUASI	KETERANGAN
			rendah	
	2. Tingkat pendapatan (TD)	Pendapatan keluarga/tahun	Garis kemiskinan BPS	Data dari instansi terkait atau petani <i>sample</i>
	3. Produktivitas lahan (PL)	Produksi/ha/tahun	Menurun, tetap, meningkat	Data BPS atau petani <i>sample</i>
	4. Jasa lingkungan (JL) (air wisata, iklim mikro, umur waduk)	Internalitas dari externalitas pembiayaan pengelolaan bersama (<i>cost sharing</i>)	Ada, tidak ada	Dalam bentuk pajak, retribusi untuk dana lingkungan
E. Kelembagaan	1. Pemberdayaan lembaga lokal/adat (KLL)	Peranan lembaga lokal dalam pengelolaan DAS	Berperan, tidak berperan	Data hasil pengamatan
	2. Ketergantungan masyarakat kepada pemerintah (KMP)	Intervensi pemerintah	Tinggi, sedang, rendah	Data hasil pengamatan
	3. K I S S	konflik	Tinggi, sedang, rendah	Data hasil pengamatan
	4. Kegiatan usaha bersama (KUB)	Jumlah unit usaha	Bertambah, berkurang, tetap	Data dari instansi terkait

Sumber: SK Dirjen RLPS 1 2009

Lampiran 4.1 Data debit *inflow* DAS Bedadung tahun 2001 sampai 2017

Tahun 2001

Debit Rata-Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata-Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	54,250	47,100	54,350	39,916	21,737	15,301	14,300	6,118	8,318	6,858	14,535	16,975				
II	58,586	46,538	59,330	29,672	21,069	10,516	9,516	4,570	6,570	7,626	7,764	15,027	59,330	2,594	8380,415	23,279
III	48,501	48,840	54,698	38,930	19,194	15,256	14,259	2,594	4,594	4,010	4,006	6,618				
Bulanan	53,779	47,493	56,126	36,173	20,667	13,691	12,692	4,427	6,494	6,165	8,768	12,873				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2002

Debit Rata-Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata-Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	85,805	159,110	49,038	83,425	24,382	27,845	11,23	9,393	7,682	5,488	9,47	42,005				
II	51,75	147,034	53,64	68,398	24,208	21,195	10,636	8,107	6,468	4,792	8,894	68,251	159,11	4,792	15155,140	42,098
III	116,17	109,531	50,626	39,446	16,085	16,666	8,924	8,1	6,794	5,216	18,944	130,77				
Bulanan	84,574	138,558	51,101	63,756	21,558	21,902	10,263	8,533	6,981	5,165	12,436	80,342				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2003

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	61,048	58,984	56,012	54,892	35,077	30,031	17,566	10,42	4,938	5,838	13,938	66,283				
II	59,218	58,342	53,64	48,372	41,608	21,668	13,454	6,852	5,128	4,08	39,201	91,871	91,87	3,530	13308,590	36,968
III	57,576	56,864	50,626	46,882	15,72	26,724	12,084	4,608	3,53	19,31	90,507	87,966				
Bulanan	59,281	58,063	53,426	50,049	30,802	26,141	14,368	7,295	4,532	9,742	47,882	82,040				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2004

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	57,082	58,744	51,964	48,624	48,522	28,963	21,416	8,95	3,882	2,61	12,112	68,613				
II	58,744	50,076	45,42	56,107	28,252	22,22	19,484	7,374	4,884	2,166	12,112	86,79	86,79	2,166	12691,140	35,253
III	59,284	54,76	45,42	54,312	40,156	15,038	12,867	4,694	4,534	8,836	85,169	78,933				
Bulanan	58,370	54,527	47,601	53,014	38,977	22,074	17,922	7,006	4,433	4,537	36,464	78,112				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2005

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	57,082	58,744	51,964	48,624	48,522	28,963	21,416	8,95	3,882	2,61	12,112	68,613				
II	58,744	50,076	45,42	56,107	28,252	22,22	19,484	7,374	4,884	2,166	12,112	86,79	86,79	2,166	12691,140	35,253
III	59,284	54,76	45,42	54,312	40,156	15,038	12,867	4,694	4,534	8,836	85,169	78,933				
Bulanan	58,370	54,527	47,601	53,014	38,977	22,074	17,922	7,006	4,433	4,537	36,464	78,112				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2006

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	19,26	48,688	39,706	35,15	32,108	27,254	22,265	10,45	6,182	4,77	2,207	23,125				
II	44,392	49,566	38,586	37,378	31,78	20,134	12,217	7,352	7,644	3,364	9,388	44,429	53,64	2,207	9057,520	25,160
III	45,04	47,224	41,866	32,28	29,114	16,15	14,133	7,14	4,844	3,57	33,355	53,638				
Bulanan	36,231	48,493	40,053	34,936	31,001	21,179	16,205	8,315	6,223	3,901	14,983	40,397				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2007

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	47,055	51,142	47,055	47,702	33,776	26,492	11,147	5,107	6,07	2,372	57,139	92,753				
II	34,599	55,394	34,599	49,884	31,778	22,204	30,52	15,43	3,882	3,992	61,873	84,217	92,75	2,372	12412,61	34,479
III	46,072	44,6	46,072	49,386	34,844	20,63	7,984	11,42	3,046	29,94	14,772	76,311				
Bulanan	42,575	50,379	42,575	48,991	33,466	23,109	16,550	10,652	4,333	12,103	44,595	84,427				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2008

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	31,214	58,382	71,439	90,248	62,967	27,267	13,768	6,852	12,81	31,7	53,421	72,735				
II	29,502	69,269	68,013	66,659	37,651	25,17	12,84	19,17	7,678	18,96	73,07	70,374	159,68	4,334	16267,23	45,187
III	26,301	51,916	73,647	51,311	42,961	17,302	10,094	16,22	4,334	79,63	159,68	62,178				
Bulanan	29,006	59,856	71,033	69,406	47,860	23,246	12,234	14,081	8,274	43,426	95,390	68,429				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2009

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	68,46	124,799	76,344	92,437	57,431	57,311	17,588	11,18	3,616	8,152	33,789	26,676				
II	77,07	78,861	63,427	62,493	71,291	57,985	15,712	9,348	5,124	8,052	39,073	14,242	124,80	3,616	17108,673	47,524
III	76,311	80,259	67,461	65,749	63,485	27,178	22,554	8,024	5,005	31,7	102,37	80,31				
Bulanan	73,947	94,640	69,077	73,560	64,069	47,491	18,618	9,517	4,582	15,968	58,411	40,409				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2010

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	120,65	171,73	86,07	97,65	90,39	55,23	53,71	11,30	9,575	8,38	149,37	169,11				
II	123,75	157,80	92,84	147,08	104,74	55,34	79,60	11,39	7,746	12,47	103,28	146,49	171,73	7,746	28274,835	78,541
III	110,56	84,13	113,07	115,59	86,07	30,56	41,34	11,91	9,507	15,92	65,02	78,13				
Bulanan	118,32	137,89	97,33	120,11	93,73	47,04	58,21	11,53	8,94	12,26	105,89	131,24				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2011

Debit Rata-Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata-Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	129,08	158,94	167,61	175,17	101,03	27,72	26,26	7,082	8,526	5,916	87,78	108,91				
II	132,89	133,21	110,14	127,63	113,60	15,30	49,25	5,549	8,988	9,292	83,70	119,74	175,17	5,102	27979,960	77,722
III	172,84	143,00	117,60	117,49	45,34	20,06	19,11	5,102	6,674	30,939	60,65	145,89				
Bulanan	144,94	145,05	131,78	140,10	86,66	21,03	31,54	5,911	8,063	15,382	77,38	124,85				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2012

Debit Rata-Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata-Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	170,77	193,77	126,62	90,74	71,01	35,18	15,17	11,556	6,832	8,256	18,55	72,81				
II	196,34	68,37	157,59	62,15	57,56	33,60	18,78	9,602	5,748	18,385	23,05	61,92	196,34	4,968	21972,430	61,035
III	113,60	98,41	86,78	41,77	37,56	26,29	19,59	8,778	4,968	13,585	52,52	159,05				
Bulanan	160,24	120,18	123,66	64,88	55,38	31,69	17,84	9,979	5,849	13,409	31,37	97,93				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2013

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	109,30	89,47	102,63	92,48	48,53	92,48	60,84	12,049	11,490	10,152	9,15	43,72				
II	128,37	129,44	118,34	157,54	47,53	157,54	66,45	8,866	9,024	15,458	20,74	71,74	277,55	6,700	25993,560	72,204
III	162,86	277,55	81,64	75,15	102,25	75,15	38,67	11,880	6,700	15,560	43,04	95,61				
Bulanan	133,51	165,48	100,87	108,39	66,10	108,39	55,32	10,932	9,071	13,723	24,31	70,36				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2014

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	101,70	88,34	126,62	92,48	26,97	16,04	13,03	7,936	7,626	4,097	7,22	60,66				
II	52,57	44,81	157,59	157,54	27,59	12,44	12,95	6,287	5,496	5,277	12,74	49,11	157,59	4,097	16397,530	45,549
III	87,46	64,13	86,78	75,15	22,79	15,59	10,79	8,384	4,582	5,242	20,03	141,72				
Bulanan	80,57	65,76	123,66	108,39	25,79	14,69	12,25	7,536	5,901	4,872	13,33	83,83				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2015

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	66,008	67,285	99,890	65,599	46,285	13,584	7,232	3,688	5,934	5,946	3,268	18,666				
II	74,288	79,832	87,334	51,943	19,683	10,964	6,613	3,658	3,614	3,252	5,646	21,024	99,89	2,720	10479,450	29,110
III	46,288	46,094	71,797	49,018	14,288	8,706	6,327	3,511	3,564	2,720	5,596	18,800				
Bulanan	62,195	64,404	86,340	55,520	26,752	11,085	6,724	3,619	4,371	3,973	4,837	19,497				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2016

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	28,237	81,427	66,426	31,965	41,400	32,644	29,864	7,748	10,845	40,793	36,777	88,158				
II	32,247	74,443	53,072	42,564	34,304	38,154	29,521	5,162	14,198	27,600	63,994	82,512	88,16	4,538	14684,570	40,790
III	38,632	82,068	41,227	32,027	24,686	26,239	30,966	4,538	19,113	26,765	72,518	75,624				
Bulanan	33,039	79,313	53,575	35,519	33,463	32,346	30,117	5,816	14,719	31,719	57,763	82,098				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2017

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m ³ /det															
I	50,85	71,35	62,31	88,90	48,63	40,157	25,626	7,580	10,845	40,793	36,78	151,02				
II	52,57	66,91	54,33	48,10	22,56	22,559	15,528	5,985	14,198	27,600	63,99	128,90	151,02	4,933	17216,365	47,823
III	87,46	57,85	75,76	50,72	25,19	25,187	9,389	4,933	19,113	26,765	72,52	108,69				
Bulanan	63,63	65,37	64,13	62,57	32,12	29,301	16,848	6,166	14,719	31,719	57,76	129,54				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Lampiran 4.2 Data debit *outflow* DAS Bedadung tahun 2001 sampai 2017

Tahun 2001

Debit Rata-Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata-Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	27,13	23,55	27,18	19,96	10,87	7,651	7,150	3,059	4,159	3,429	6,11	7,25				
II	29,29	23,27	29,67	14,84	10,53	5,258	4,758	2,285	3,285	3,813	2,56	6,71	29,67	1,297	4053,57	11,260
III	16,17	24,42	27,35	19,47	9,60	7,628	7,130	1,297	2,297	2,005	1,87	2,40				
Bulanan	24,20	23,75	28,06	18,09	10,33	6,846	6,346	2,214	3,247	3,082	3,51	5,45				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2002

Debit Rata-Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata-Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	85,81	159,11	24,52	83,43	24,38	13,048	5,615	4,349	3,841	2,744	4,74	16,53				
II	51,75	147,03	6,82	68,40	24,21	10,015	5,318	3,838	3,234	2,396	4,45	28,21	159,11	2,396	11520,550	32,002
III	116,17	109,53	25,31	39,45	16,09	7,878	4,462	4,462	3,397	2,608	9,47	29,46				
Bulanan	84,57	138,56	18,88	63,76	21,56	10,314	5,132	4,216	3,491	2,583	6,22	24,73				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2003

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	30,52	187,56	28,01	27,45	23,25	13,524	8,783	5,212	2,469	2,919	6,97	22,84				
II	29,61	155,30	26,82	24,19	23,47	10,834	6,727	3,426	2,564	2,040	18,49	24,60	539,19	1,765	13961,960	38,783
III	28,79	539,19	25,31	23,44	15,72	13,362	6,042	2,304	1,765	7,595	18,57	26,53				
Bulanan	29,64	294,02	26,71	25,02	20,81	12,573	7,184	3,647	2,266	4,185	14,68	24,66				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2004

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	28,54	29,37	25,98	24,31	19,07	14,019	8,248	4,475	1,941	1,305	6,06	22,87				
II	29,37	25,04	22,71	23,02	11,72	11,110	9,100	3,687	2,442	1,083	6,06	28,93	29,64	1,083	5485,170	15,237
III	29,64	27,38	22,71	21,23	14,89	7,519	6,146	2,347	2,267	4,418	23,20	26,31				
Bulanan	29,19	27,26	23,80	22,85	15,23	10,883	7,831	3,503	2,217	2,269	11,77	26,04				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2005

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	28,54	29,37	25,98	24,31	19,07	14,019	8,248	4,475	1,941	1,305	6,06	22,87				
II	29,37	25,04	22,71	23,02	11,72	11,110	9,100	3,687	2,442	1,083	6,06	28,93	29,64	1,083	5485,170	15,237
III	29,64	27,38	22,71	21,23	14,89	7,519	6,146	2,347	2,267	4,418	23,20	26,31				
Bulanan	29,19	27,26	23,80	22,85	15,23	10,883	7,831	3,503	2,217	2,269	11,77	26,04				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2006

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	9,63	24,34	19,85	17,58	16,05	13,627	9,028	4,948	3,091	4,770	2,21	9,46				
II	22,20	24,78	19,29	18,69	15,89	10,067	5,710	3,676	3,822	3,364	4,69	21,82	26,82	2,207	4565,360	12,682
III	22,52	23,61	20,93	16,14	14,56	8,075	6,410	3,570	2,422	3,570	19,32	26,82				
Bulanan	18,12	24,25	20,03	17,47	15,50	10,590	7,049	4,065	3,112	3,901	8,74	19,36				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2007

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	22,87	25,57	22,87	23,85	16,89	13,246	11,147	5,107	3,035	1,186	15,77	25,19				
II	16,17	27,70	16,17	24,94	15,89	11,102	12,031	7,714	1,941	1,996	18,14	29,31	29,31	1,186	5465,930	15,183
III	19,81	22,30	19,81	21,46	15,17	10,315	7,984	5,710	1,523	19,857	7,39	25,44				
Bulanan	19,62	25,19	19,62	23,42	15,98	11,554	10,387	6,177	2,166	7,680	13,77	26,64				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2008

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	31,21	29,19	23,81	23,89	22,31	11,889	6,884	3,426	6,405	11,315	15,76	24,25				
II	29,50	31,39	22,67	25,82	18,15	12,116	6,520	9,587	3,839	9,479	19,68	23,46	31,39	2,167	6246,430	17,351
III	26,30	25,96	24,55	23,55	18,24	8,405	5,047	8,109	2,167	19,260	19,77	20,73				
Bulanan	29,01	28,85	23,68	24,42	19,57	10,803	6,150	7,041	4,137	13,351	18,41	22,81				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2009

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	22,82	25,56	25,45	24,74	22,76	22,697	8,794	5,589	3,616	4,076	12,36	13,34				
II	25,69	26,29	24,21	23,74	22,83	21,484	7,856	4,674	5,124	4,026	18,39	7,12	29,21	3,616	5958,390	16,551
III	25,44	26,75	24,56	23,70	22,57	13,589	8,034	4,012	5,005	9,528	20,23	29,21				
Bulanan	24,65	26,20	24,74	24,06	22,72	19,257	8,228	4,758	4,582	5,877	16,99	16,56				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2010

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	29,37	25,80	21,80	22,88	21,64	21,657	17,681	11,296	9,575	8,384	14,62	17,95				
II	24,74	25,02	20,47	22,86	21,41	21,770	20,795	11,388	7,746	99,946	14,09	21,57	99,95	7,746	8053,750	22,372
III	26,86	25,30	22,97	21,53	21,80	14,130	11,240	11,912	9,507	63,678	17,72	24,27				
Bulanan	26,99	25,37	21,75	22,43	21,62	19,186	16,572	11,532	8,943	57,336	15,47	21,26				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2011

Debit Rata-Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata-Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	29,37	25,72	23,74	27,52	26,96	21,230	13,130	7,082	4,263	2,958	15,47	23,49				
II	24,74	24,77	26,66	27,55	25,84	15,296	15,451	5,549	4,494	4,646	18,30	23,61	29,37	2,958	6542,370	18,173
III	26,86	23,83	27,08	27,78	20,56	15,849	9,553	5,102	3,337	10,937	20,23	25,28				
Bulanan	26,99	24,78	25,82	27,62	24,46	17,458	12,711	5,911	4,031	6,180	18,00	24,13				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2012

Debit Rata-Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata-Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	25,32	25,88	21,48	23,13	24,56	16,445	7,583	5,778	3,416	4,128	8,13	19,55				
II	24,78	25,90	18,73	23,57	22,82	14,692	9,389	4,801	2,874	7,086	10,38	21,79	25,90	2,484	5605,240	15,570
III	25,84	25,89	19,84	19,74	18,78	12,738	9,389	4,389	2,484	6,387	17,09	25,78				
Bulanan	25,31	25,89	20,01	22,15	22,05	14,625	8,787	4,989	2,925	5,867	11,87	22,37				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2013

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	23,68	23,50	25,21	22,65	19,73	22,650	13,566	10,768	5,177	2,588	8,65	16,29				
II	25,17	28,46	25,81	25,02	20,52	25,020	16,371	7,934	4,152	9,071	13,69	18,79	28,46	2,588	6174,140	17,150
III	21,36	28,42	17,87	24,75	14,86	25,753	17,227	5,414	3,349	8,280	14,92	20,74				
Bulanan	23,40	26,79	22,96	24,14	18,37	24,474	15,721	8,039	4,226	6,646	12,42	18,61				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2014

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	22,36	22,75	21,48	22,65	19,72	15,308	12,944	7,730	3,706	4,097	3,46	17,75				
II	21,62	23,34	18,73	25,02	20,34	11,937	12,717	6,251	2,718	5,277	10,56	20,21	25,02	2,224	5299,230	14,720
III	18,79	23,46	19,84	24,75	18,07	13,356	10,792	6,519	2,224	5,242	14,90	19,31				
Bulanan	20,92	23,18	20,01	24,14	19,38	13,534	12,151	6,833	2,883	4,872	9,64	19,09				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2015

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	20,70	21,40	22,46	19,81	20,58	12,386	7,144	3,688	2,967	2,973	2,54	7,43				
II	21,82	21,87	17,60	20,59	17,43	10,802	6,473	3,658	1,807	1,626	5,58	21,79	22,46	1,360	4259,340	11,832
III	21,26	20,12	17,38	14,91	13,11	8,706	6,327	3,511	1,782	1,360	5,35	17,00				
Bulanan	21,26	21,13	19,15	18,43	17,04	10,631	6,648	3,619	2,185	1,986	4,49	15,41				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2016

Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	17,48	23,08	22,48	17,05	19,63	16,573	18,858	10,685	8,695	7,109	19,53	12,65				
II	20,95	23,50	21,05	17,05	19,53	17,145	15,075	9,999	9,481	5,778	11,85	18,06	23,50	3,036	5777,890	16,050
III	22,77	23,40	21,21	20,06	16,44	18,494	18,858	6,536	9,580	3,036	12,86	21,28				
Bulanan	20,40	23,33	21,58	18,05	18,53	17,404	17,597	9,073	9,252	5,308	14,74	17,33				

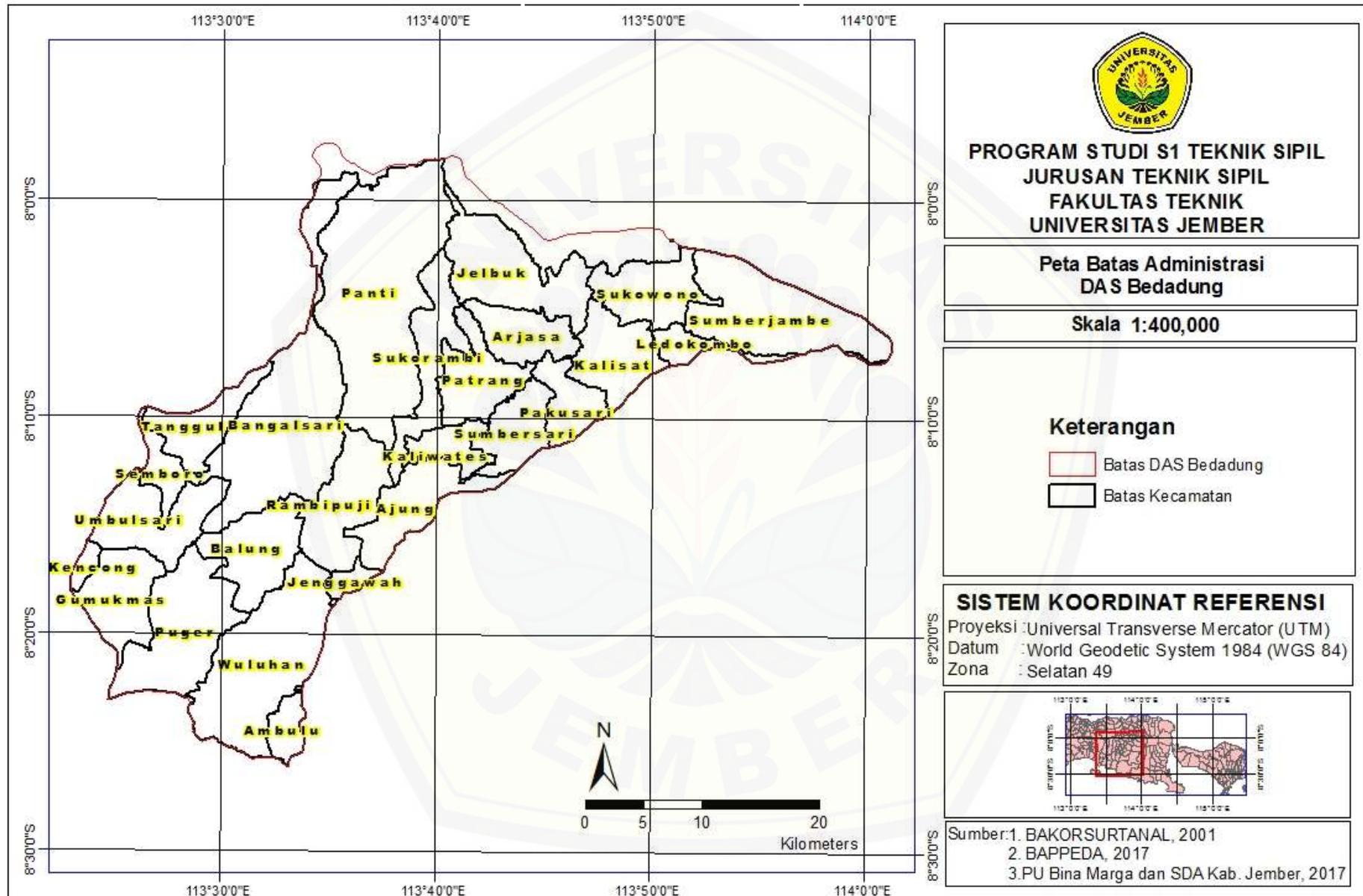
Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

Tahun 2017

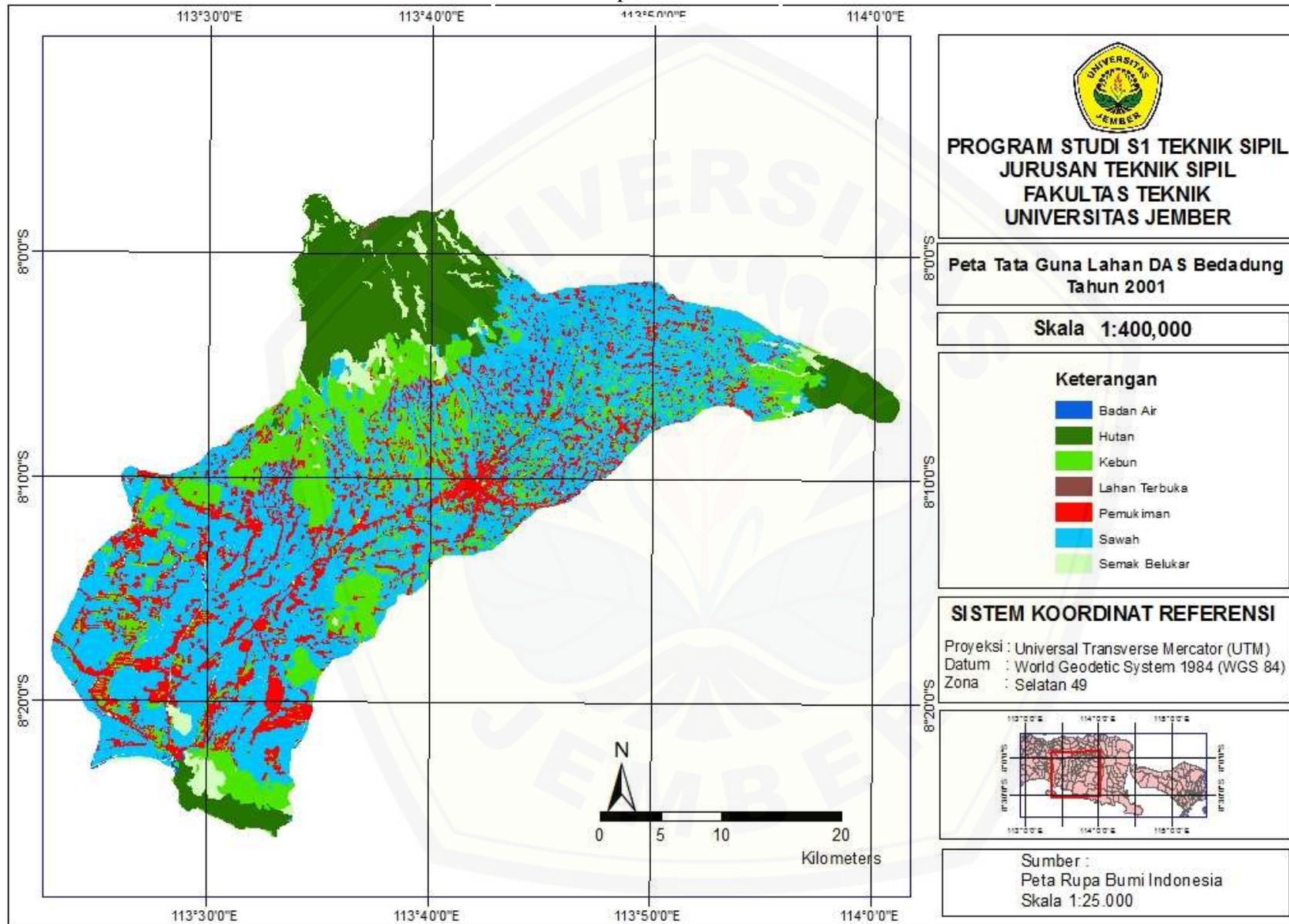
Debit Rata- Rata 10 Harian	Bulan												Maks	Min	Jumlah Tahunan	Rata- Rata Tahunan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	m3/det															
I	50,85	22,51	22,49	18,60	18,15	17,043	13,153	7,580	10,845	40,793	36,78	75,51				
II	52,57	22,55	21,29	15,59	16,96	16,957	13,613	5,985	14,198	27,600	63,99	64,45	87,46	4,933	10347,125	28,742
III	87,46	22,51	18,03	18,56	15,60	15,599	9,242	4,933	19,113	26,765	72,52	54,35				
Bulanan	63,63	22,52	20,60	17,58	16,90	16,533	12,003	6,166	14,719	31,719	57,76	64,77				

Sumber: DPU Bina Marga dan SDA Kabupaten Jember

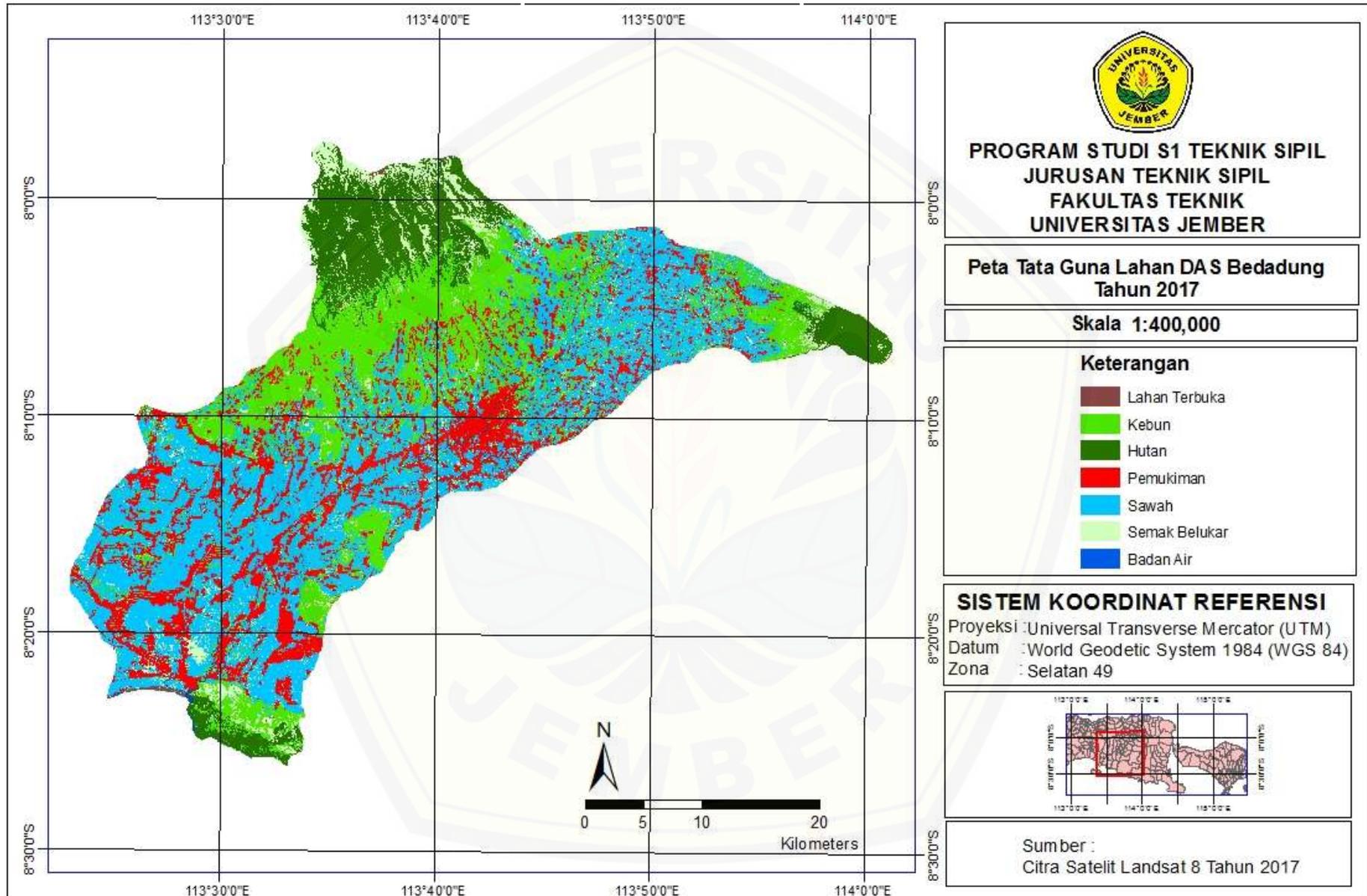
Lampiran 4.3



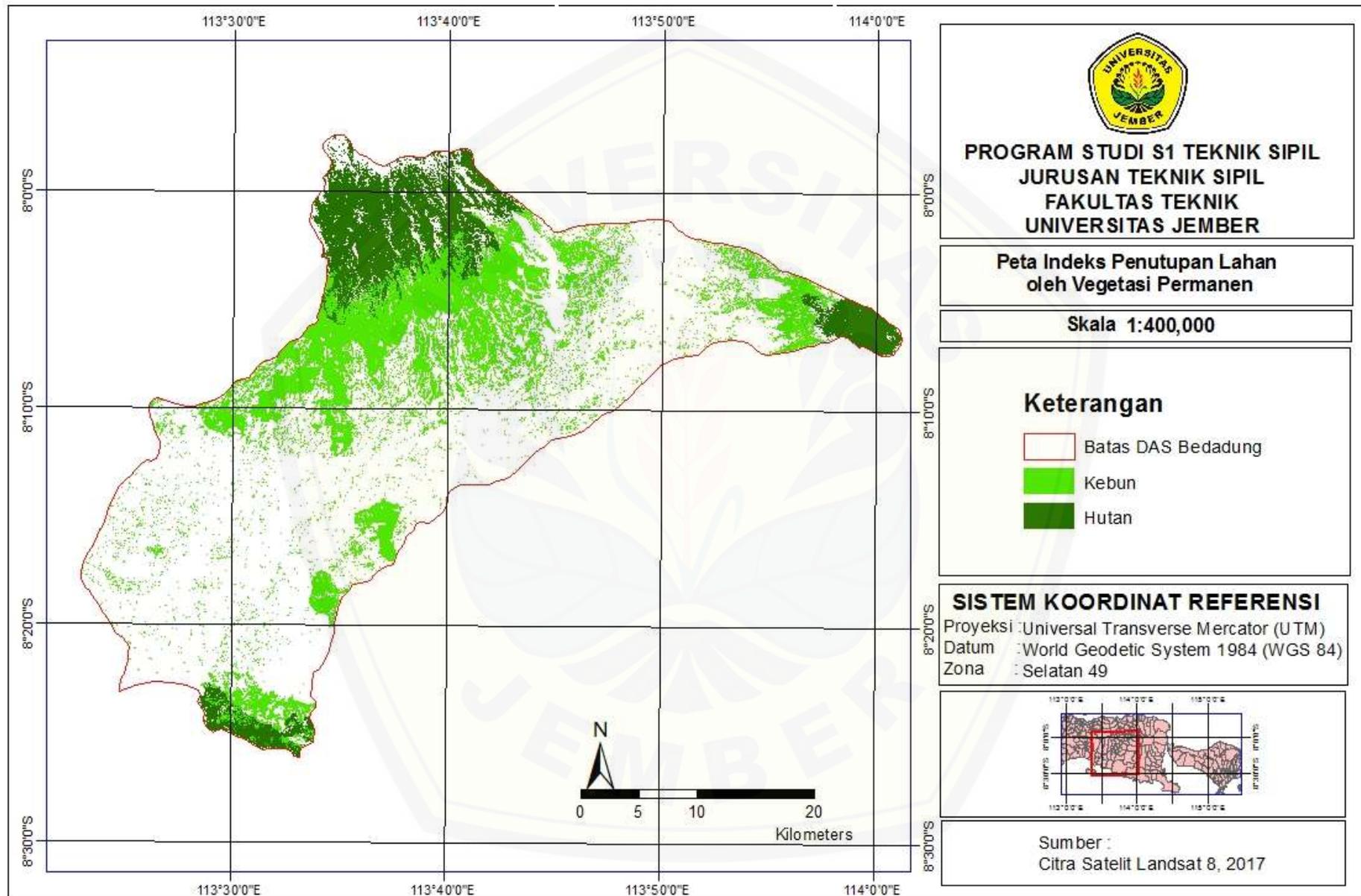
Lampiran 4.4



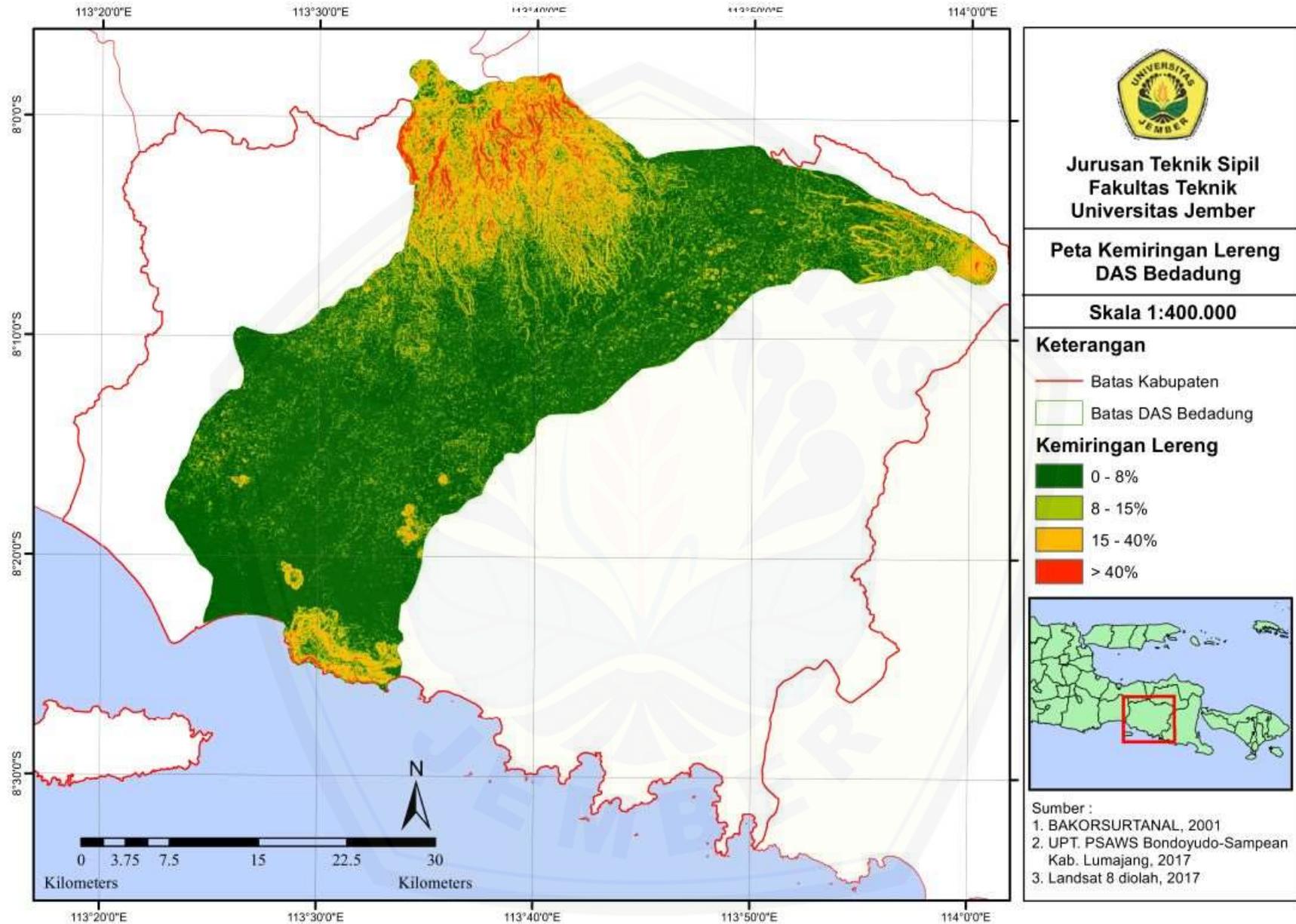
Lampiran 4.5



Lampiran 4.6



Lampiran 4.7



Lampiran 4.8

