

STUDI PEMULIHAN FUNGSI DAS BERDASARKAN TINGKAT KEKRITISAN LAHAN DAN POTENSI KELONGSORAN DI SUB DAS JENEBERANG HULU

Fajar Arif Nurdin¹, Mohammad Bisri², Rispiningtati², Dwi Priyantoro²

¹Mahasiswa Program Magister Teknik Pengairan Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur, Indonesia;
fadjar_ronk@yahoo.com

²Pengajar, Program Studi Magister Sumber Daya Air, Teknik Pengairan
Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur, Indonesia

Abstrak: Pengelolaan DAS merupakan masalah serius karena meningkatnya luas lahan kritis sebagai dampak dari pengelolaan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuannya dan perubahan pola penggunaan lahan bervegetasi. Sub DAS Jeneberang hulu dengan luas areal 38.552 ha terletak di hulu dari Bendungan Bilibili memiliki permasalahan yaitu erosi dan tanah longsor sebagai indikator kegagalan dalam mengelola sumber daya alam yang memiliki manfaat publik. Dari hasil analisis AVSWAT2000, menunjukkan luas lahan yang memiliki laju erosi kelas V (>480 ton/ha/thn) mencapai 3.390,21 ha (8,79% dari luas sub DAS). Kemudian, dari hasil klasifikasi tingkat kerentanan/degradasi lahan kritis dengan kategori tinggi luasnya 5.826,98 ha (15,11%) didominasi pada areal ladang/tegalan. Sedangkan tingkat kerentanan tanah longsor luasnya 9.819,36 ha (25,47%) pada kemiringan 26-45% dan 46-65%. Untuk penyelesaian masalah riil di lapangan dilakukan dengan pertimbangan secara mendalam pada karakteristik hulu DAS. Rekomendasi berupa usulan kegiatan diharapkan dapat memberikan kerangka kerja dan persamaan persepsi yang mampu memfasilitasi para pemangku kepentingan bekerjasama dalam pemanfaatan dan konservasi sumberdaya alam secara efektif dan efisien untuk meningkatkan kestabilan ekosistem dan kesejahteraan masyarakat serta terjaganya integritas fungsi DAS.

Kata Kunci: Pengelolaan DAS, AVSWAT 2000, erosi, longsor, konservasi.

Abstract: Watershead management is a serious problem because of increasing number of critical land as the impact of land management that is not accordance with its ability and not accompanied by efforts of conserve soil and water, and also changes in patterns of land use vegetated. Sub watershed of upstream jeneberang with area 38.552 ha located on the upstream of the Dam Bilibili have problems of watershed damage that is erosion and landslides are an indicator of failure in managing the natural resources that have a public benefit. Based on the analysis result of AVSWAT 2000 showed amount of land area that has an erosion rate in class V (>480 tons/ha/year) reached 3.390,21 ha (8.79% of the total sub watershed upstream jeneberang). Then, from the result of classification susceptibility/degradation level in watershed upstream Jeneberang, obtained critical area of high category 5.820,98 ha (15,11%). The amount of critical land dominated by the land use, open land and garden. Whereas for landslide susceptibility levels, obtained the land area is prone to landslides covering an area of 9.819,36 ha (25,47%) in area with slope class 26-45% and 46-65%. Efforts completion of the real problems in the field is done within depth consideration of the characteristics of the watershed upstream. Recommendations is the form of proposed activities is expected to provide a framework and a common perception that facilitate the stakeholders to cooperate in an effort of utilization and conservation of natural resources effectively and efficiently to improve the ecosystem stability and prosperity of the community and also preservation of the integrity of watershed function.

Keywords: Watershed management, AVSWAT 2000, Erosion, Landslide, Conservation.

Pemanfaatan lahan yang melebihi kemampuan tanah akan menimbulkan perubahan-perubahan dalam ekosistem, sehingga terjadi penurunan daya dukung lingkungan. Kecenderungan perubahan pemanfaatan lahan yang terjadi sangat potensial terhadap erosi permukaan yang akan menyebabkan degradasi lahan (Asdak, 2002). *Multi-player effect* dari aktifitas tersebut pada hakekatnya menimbulkan kecenderungan peningkatan bencana.

Bencana alam yang sering terjadi diantaranya adalah tanah longsor dan erosi. Longsor terjadi karena proses alami, yakni adanya gangguan kestabilan pada tanah penyusun lereng yang dipengaruhi oleh kondisi geomorfologi terutama faktor kemiringan lereng. Peluang terjadinya erosi dan longsor makin besar dengan makin curamnya lereng. Makin curam lereng makin besar pula volume dan kecepatan aliran permukaan yang berpotensi menyebabkan erosi.

Pada lereng dengan kemiringan lebih dari 40% longsor sering terjadi, terutama disebabkan oleh pengaruh gaya gravitasi (Deptan, 2010). Hujan sangat menentukan kestabilan lereng melalui menurunnya ketahanan geser tanah (t) yang jauh lebih besar daripada penurunan tekanan geser tanah (s), sehingga faktor keamanan lereng ($F = t/s$) menurun tajam dan menyebabkan lereng rawan longsor. Antara kondisi lereng dan curah hujan pada akhirnya menimbulkan keterkaitan, yaitu terjadinya erosi pada lereng yang menghanyutkan tanah permukaan.

Resiko timbulnya kerusakan dapat diminimalisir dengan pengambilan keputusan yang tepat dalam pemanfaatan penggunaan lahan. Sebagai upaya pemulihan fungsi DAS maka perlu dilakukan pengelolaan DAS yang penataannya disarankan mengacu pada fungsi dan status wilayah setiap bagian dari DAS tersebut.

Pengelolaan DAS yang berupa usulan kegiatan dan rekomendasi teknis, diharapkan dapat memberikan kerangka kerja ke arah tercapainya pembangunan berkelanjutan sehingga masyarakat yang tinggal di sub DAS Jeneberang hulu dapat terdukung kehidupannya dengan cara mempertahankan produktivitas lahan dan pengelolaan sumberdaya alam dapat dimanfaatkan secara optimal.

Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) Mengetahui tingkat kerusakan DAS akibat perubahan penggunaan lahan dari tahun 2003 sampai tahun 2011 di sub DAS Jeneberang hulu diukur dari tingkat kekritisannya lahan dan kelongsoran; (2) Tersusunnya perencanaan teknis berupa arahan kegiatan sebagai upaya pemulihan untuk menurunkan tingkat kerusakan DAS dan terintegrasinya setiap kepentingan antar *stakeholders* sebagai pemegang otoritas kebijakan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Berikut data yang digunakan: (1) Data iklim harian tahun 2003–2012 yang meliputi penyinaran matahari, temperatur dan kecepatan angin yang diperoleh BBWS Pom-pengan Jeneberang; (2) Data curah hujan harian tahun 2003–2012 stasiun Bili Bili Dam, stasiun Malino dan stasiun Limbung, yang diperoleh BBWS Pom-pengan Jeneberang; (3) Data debit harian tahun 2003–2012 yang diperoleh dari BBWS Pom-pengan Jeneberang; (4) Peta penggunaan lahan 1:25.000, Tahun 2003 dan 2011; (5) Peta geologi 1:125.000; (6) Peta topografi 1:125.000; (7) Peta solum tanah 1:100.000; (8) Hasil pengujian parameter tanah: kadar air, konsistensi volumetri dan gravimetri, pembagian butir, kohesi dan sudut geser dalam.

Tahapan Penelitian

a. Analisa Kekritisannya Lahan dengan AVSWAT 2000

Mempersiapkan peta topografi dan peta sungai digital skala 1:25.000. Dalam pembuatan batas DAS dengan menggunakan bantuan *software* AVSWAT (*ArcView Soil and Water Assessment Tool*) 2000, diperlukan persiapan data yang meliputi penggabungan peta kontur, pemeriksaan terhadap garis kontur yaitu *ekspor file (*.dwg)* ke dalam bentuk *shape file (*.shp)*.

Pembuatan batas DAS dengan *automatic delineation* AVSWAT 2000. Pembuatan batas DAS dilakukan dengan menjalankan perintah *automatic delineation*, dimana dibutuhkan data DEM (dalam bentuk grid), peta sungai, dan *outlet* (dalam penelitian ini ditentukan *outlet* pada waduk Bilibili).

Penyusunan database, dibutuhkan informasi mengenai karakteristik suatu DAS antara lain hujan, iklim, penggunaan lahan, dan jenis tanah. Informasi tersebut dihimpun dalam basis data masukan yang dinamakan input data AVSWAT2000.

Land use and soil definition. AVSWAT 2000 membutuhkan informasi mengenai data-data penggunaan lahan dan jenis tanah untuk mengenal unit lahan yang berparameter hidrologi. Peta penggunaan lahan dan peta jenis tanah akan di *overlay* untuk menentukan unit lahan apa saja yang terkandung dalam suatu sub DAS yang memiliki proyeksi peta yang sama dengan peta DEM, dengan format peta bisa dalam bentuk *shape* atau *grid*. Pembuatan data dalam file (*.dbf) juga diperlukan sebagai tambahan untuk mendeskripsikan penutup lahan dan jenis tanah.

Format tabel disusun seperti format yang diminta agar AVSWAT 2000 dapat berjalan dengan sempurna.

HRU distribution yang berfungsi untuk menjelaskan luasan distribusi penutup lahan atau jenis tanah dalam suatu sub DAS. Dalam studi ini dipilih *tool mutiple hydrologic respose unit* dengan prosentase *land use (%) over sub basin area* dan *soil class (%) over land use area* sebesar 0%.

Proses kalibrasi AVSWAT 2000. Pada tahap kalibrasi, data yang akan digunakan yaitu data debit harian pengukuran lapangan dan hasil model pertahun dari 2003–2012. Proses kalibrasi dengan merubah parameter-parameter pada edit input subbasin data yang disesuaikan kondisi lapangan.

b. Analisis Stabilitas Lereng dengan Program Plaxis

Memasukkan parameter-parameter tanah hasil praktikum ke dalam program Plaxis. Sudut kelongsoran ditentukan sesuai kondisi lereng dilokasi pengambilan material benda uji. Untuk input data parameter γ , c , dan ϕ diasumsikan berlapis-lapis yang artinya parameter tanah pada lapisan tanah lereng tidak sama. Membuat simulasi dengan bantuan program Plaxis. *Output* dari hasil perhitungan yang didapat adalah nilai angka keamanan lereng.

Klasifikasi Tingkat Kerentanan/Degradasi

Penghitungan nilai setiap aspek komponen karakteristik bagian/sub DAS di lakukan dengan cara menjumlahkan seluruh hasil kali dari skor dan bobot pada setiap parameter dibagi 100. Berdasarkan parameter penyusun formula karakteristik sub DAS maka pada bobot dengan skor (nilai kategori) tinggi menunjukkan sub DAS dalam kondisi rentan terhadap degradasi.

Tabel 1. Klasifikasi Tingkat Kerentanan/Degradasi

Nilai	Kategori	Tingkat Kerentanan
>4,3	Sangat tinggi	Sangat rentan/sangat terdegradasi
3,5 - 4,3	Tinggi	Rentan/terdegradasi
2,6 - 3,4	Sedang	Sedang
1,7 - 2,5	Rendah	Agak rentan/agak terdegradasi
<1,7	Sangat rendah	Tidak rentan/ tidak terdegradasi

Sumber: Paimin dkk, 2012

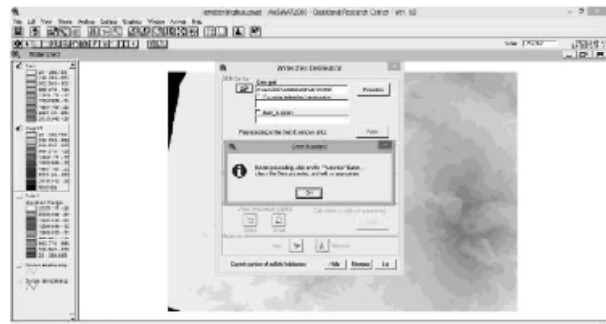
Matrik Usulan Kegiatan

Matrik hubungan antara berbagai usulan kegiatan sebagai upaya pemulihan fungsi DAS dibuat berdasarkan hasil dari perhitungan skoring tingkat kerentanan/degradasi kekritisan lahan dan tanah longsor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kekritisan Lahan dengan AVSWAT 2000

Mempersiapkan peta topografi digital dengan skala 1:125.000 yang meliputi wilayah Sub DAS Jeneberang Hulu. Peta topografi perlu dilakukan persiapan untuk memastikan bahwa garis kontur terhubung secara sempurna. Proses selanjutnya membuat DEM dari peta kontur tersebut.

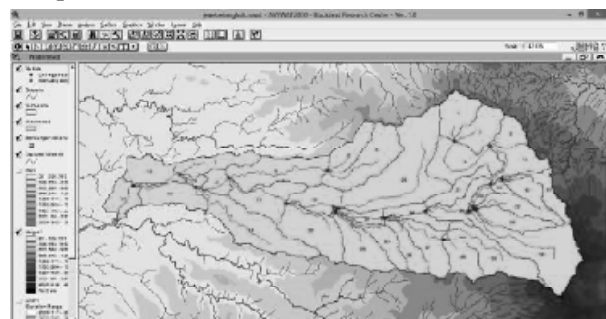


Gambar 1. Tampilan DEM dalam format *grid*.

Pembuatan batas DAS dilakukan dengan menjalankan perintah *automatic delineation* dalam program AVSWAT, dimana membutuhkan data DEM (dalam bentuk grid), peta sungai, dan *outlet* (dalam penelitian ini digunakan *outlet* pada Bendungan Bilibili).

AVSWAT 2000 membutuhkan informasi mengenai karakteristik suatu DAS antara lain hujan, iklim, penggunaan lahan, dan jenis tanah, data lokasi stasiun hujan dan klimatologi, data temperatur, kelembaban relatif, radiasi sinar matahari dan kecepatan angin. Informasi tersebut dihimpun dalam basis data masukan yang dinamakan input data.

Setelah input data selesai, proses *running* bisa dilakukan dengan periode waktu mulai Januari 2003 sampai Desember 2012.



Gambar 2. Tampilan *Watershed Delineation* dengan *outlet* Bendungan Bilibili

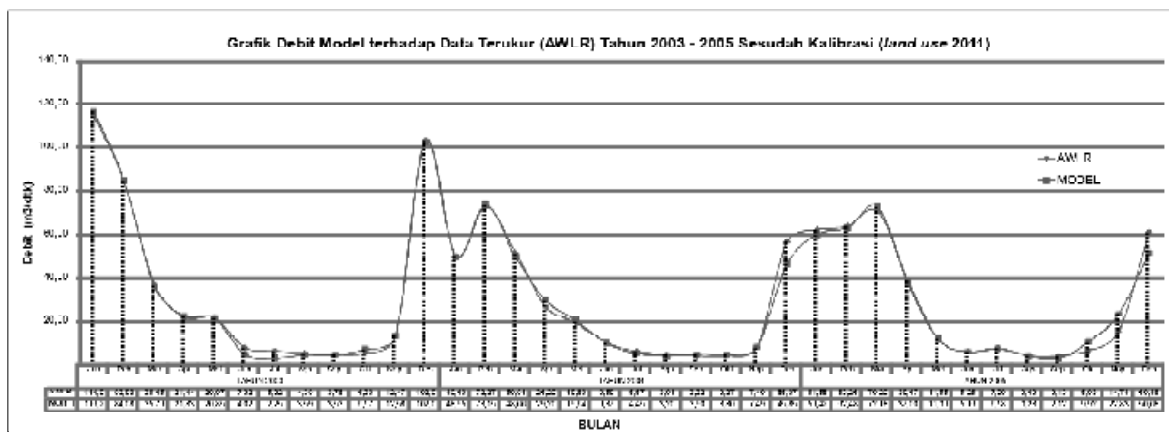
Kalibrasi merupakan proses pemilihan kombinasi parameter untuk meningkatkan koherensi antara respon hidrologi yang diamati/diukur dengan hasil simu-

lasi. Kalibrasi model dilakukan untuk mendapatkan kondisi yang adaptif di lapangan. Proses kalibrasi dilakukan dengan membandingkan data debit harian hasil pengukuran AWLR di lapangan dengan data debit *inflow* model. Hasil perbandingan debit model terhadap data terukur (AWLR) disajikan pada Gambar 3–Gambar 5.

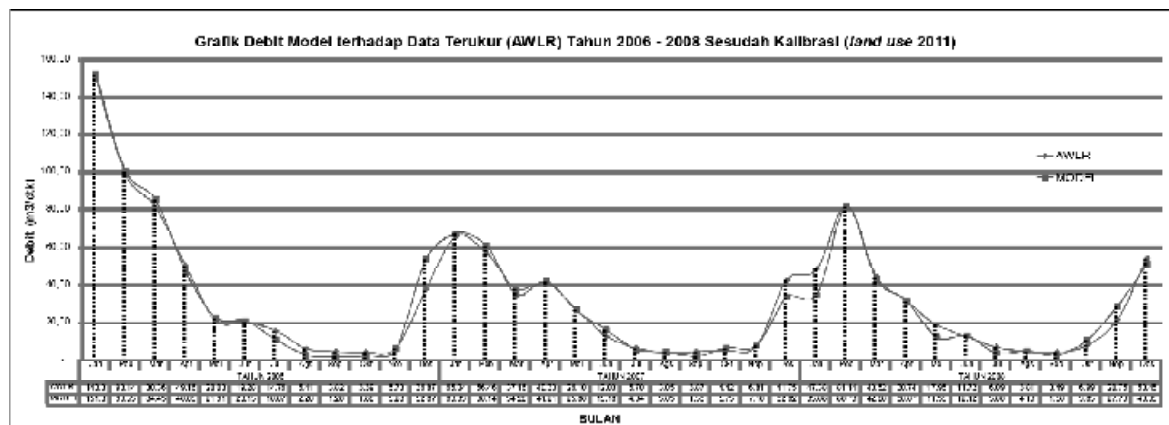
Selanjutnya dari hasil uji korelasi data dengan Metode Analisis Regresi diperoleh nilai koefisien antara $0,6 < R < 1$. Nilai R dari perbandingan debit

model dengan debit AWLR secara keseluruhan memiliki hubungan positif baik yang disajikan pada Gambar 6.

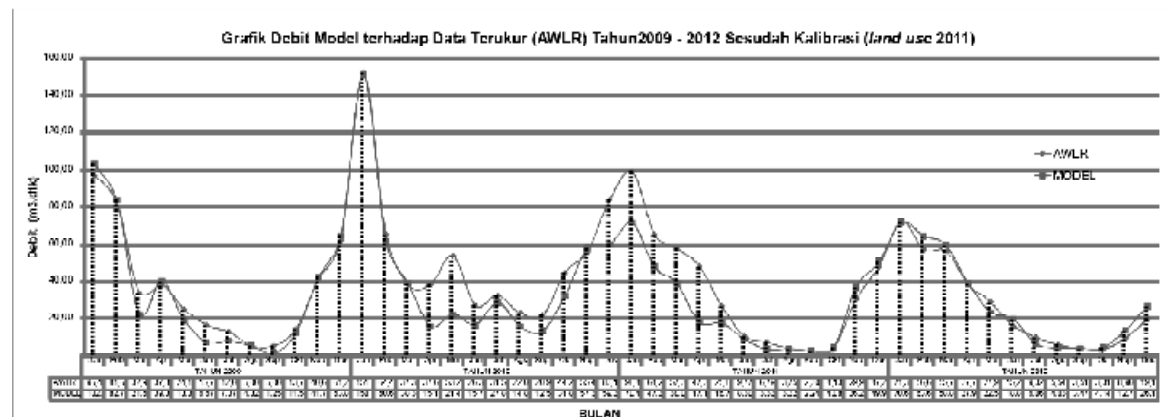
Output Model AVSWAT 2000, terdapat tiga file utama untuk output *running simulation* AVSWAT, yaitu: *Subbasin Output File* (*.BSB), *Main Channel Output File* (*.RCH) dan *HRU Output File* (*.SBS). Selanjutnya hasil output file AVSWAT 2000 direkap berdasarkan analisa.



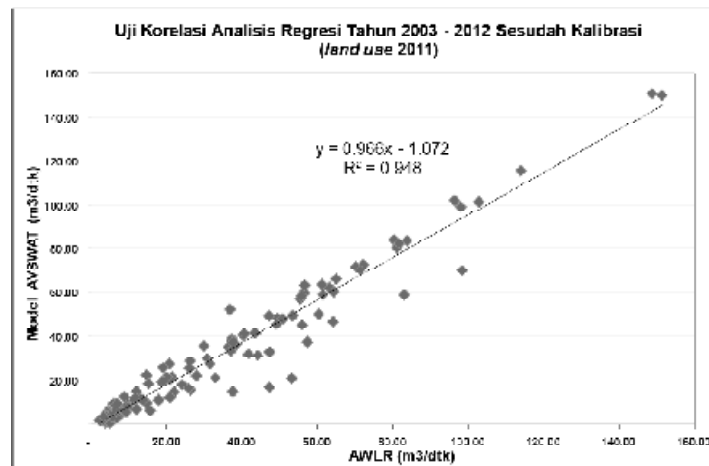
Gambar 3. Grafik Debit Model Terhadap Data Terukur (AWLR) Tahun 2003–2005.



Gambar 4. Grafik Debit Model Terhadap Data Terukur (AWLR) Tahun 2006–2008.



Gambar 5. Grafik Debit Model Terhadap Data Terukur (AWLR) Tahun 2009–2012.



Gambar 6. Uji Korelasi Analisis Regresi.

Analisa Terhadap Deformasi Kelongsoran dan Tegangan Geser Pada Tanah Permukaan dengan Pemodelan Plaxis

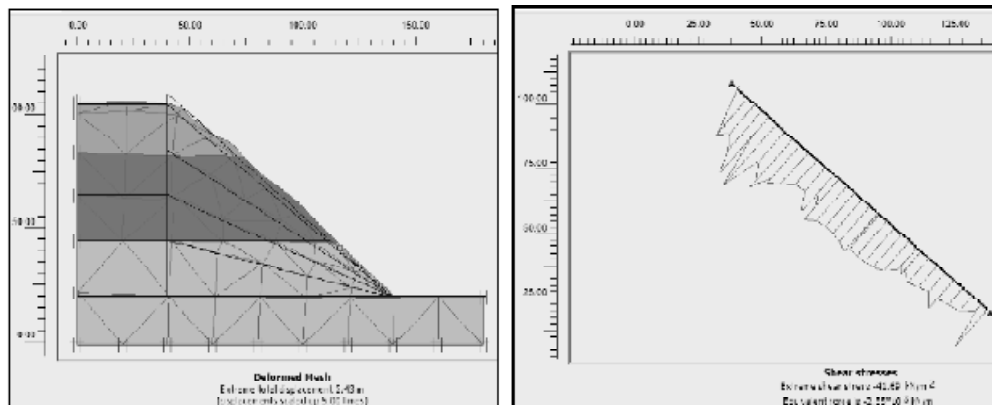
Pengambilan benda uji yang berupa tanah diambil dari daerah Desa Majannang Kec. Parigi, Kab. Gowa, Sulawesi Selatan. Sample tanah diambil pada suatu lereng yang telah mengalami longsor pada titik kordinat 119°51'25,38" BT dan 5°1'51,10" LS.

Angka keamanan adalah parameter tolak ukur yang digunakan untuk menentukan daerah aman, kritis atau bahkan longsor pada suatu lereng. Nilai angka keamanan dapat diketahui dari hasil *running* Plaxis.

Tegangan geser dari analisa pemodelan diperoleh dengan menarik garis yang memotong dari titik A ke titik A' pada kedalaman ± 1 m.

Pada Gambar 7–Gambar 11 merupakan gambar dari hasil analisa Plaxis yang menunjukkan kelongsoran lereng dengan kemiringan lereng dari setiap kelas kelerengan serta tegangan geser maksimum pada tanah permukaan.

Dari hasil tegangan geser dan angka keamanan yang diperoleh dari analisa pemodelan Plaxis maka dapat dikorelasikan nilai angka keamanan terhadap kemiringan lereng yang disajikan pada Gambar 12.

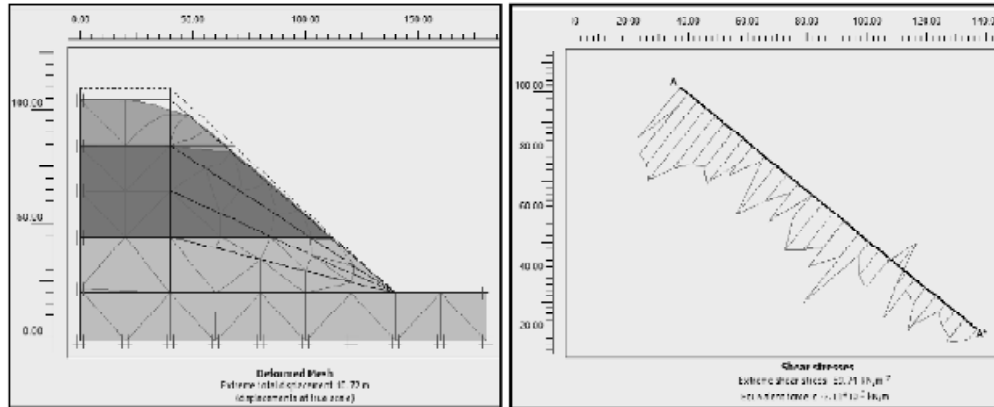


Gambar 7. Deformasi Kelongsoran dan Tegangan Geser Maksimum (Lereng >85%)

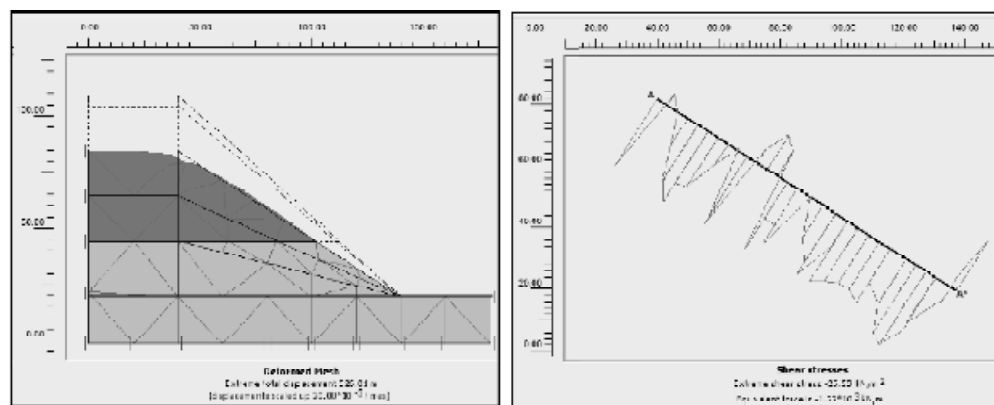
Tabel 2. Angka Keamanan Lereng Hasil Analisa Plaxis.

Kelas Lereng (%)	Sudu α ($^{\circ}$)	Tinggi (H) m	Kohesi (c) (t/m^2)	Berat Vol Tanah (γ) (t/m^3)	Sudut ϕ ($^{\circ}$)	SF (Lab)	SF (Plaxis)
0 - 25	14	25	0,253	1,853	45,85	4,22	4,06
26 - 45	24	45	0,986	1,783	40,45	1,95	2,42
46 - 65	33	65	0,986	1,783	40,45	1,33	1,46
66 - 85	40	85	0,802	1,847	37,22	0,91	0,93
> 85	> 40	> 85	0,802	1,847	37,22	0,64	0,84

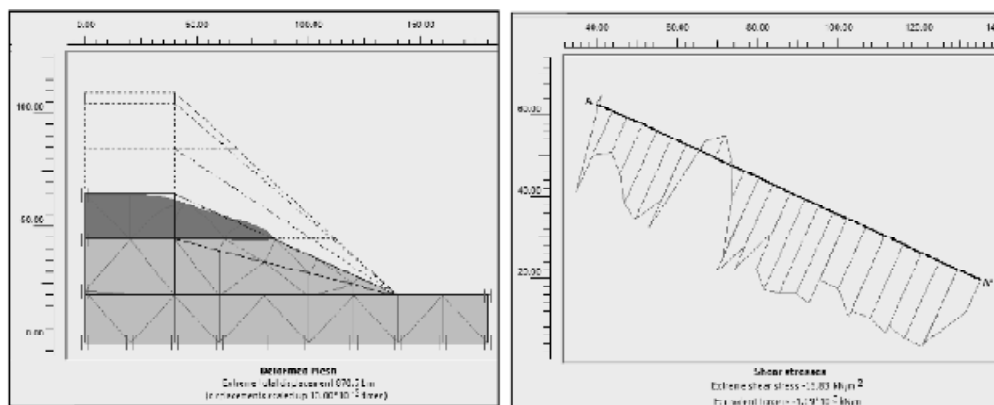
Sumber: Pengolahan Data



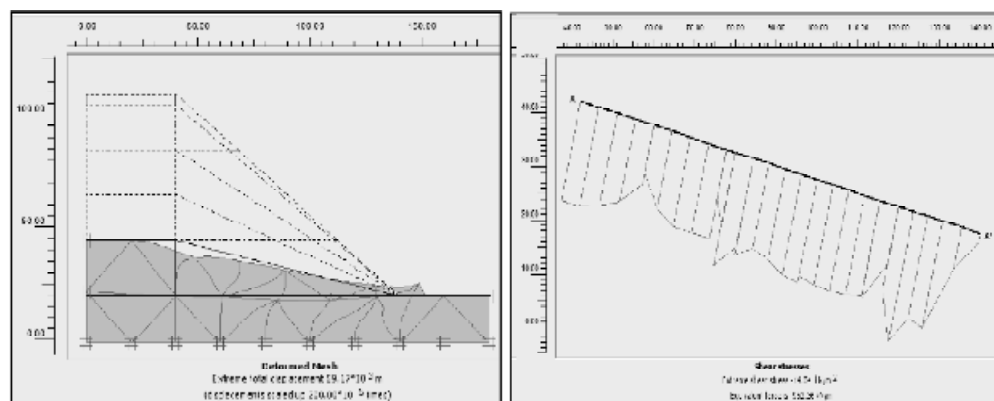
Gambar 8. Deformasi Kelongsoran dan Tegangan Geser Maksimun (Lereng 66%–85%)



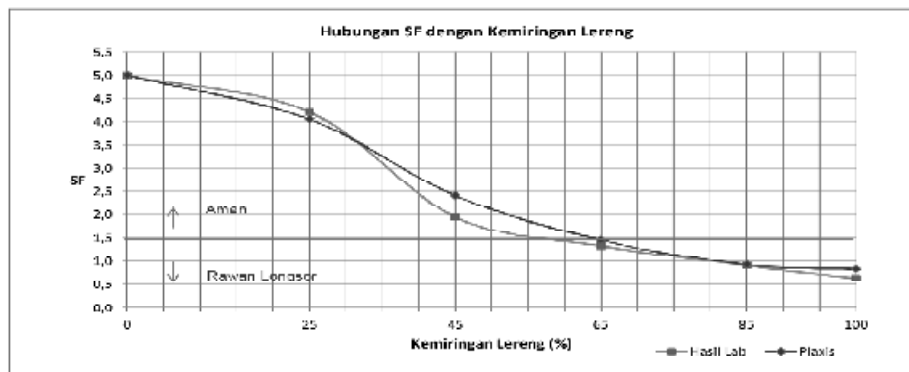
Gambar 9. Deformasi Kelongsoran dan Tegangan Geser Maksimun (Lereng 46%–65%)



Gambar 10. Deformasi Kelongsoran dan Tegangan Geser Maksimun (Lereng 26%–45%)



Gambar 11. Deformasi Kelongsoran dan Tegangan Geser Maksimun (Lereng 0%–25%)



Gambar 12. Hubungan Angka Keamanan dengan Kemiringan Lereng.

Kondisi Lokasi Penelitian

a. Letak dan Luas

Secara geografis terletak pada posisi 119°22'43" BT sampai 119°56'36" BT dan 5°07'50" LS sampai 5°08'22" LS, berada pada ketinggian antara 600–2.800 mdpl dan termasuk dalam wilayah Kab. Gowa, Sulawesi Selatan. Berdasarkan hasil analisis *ArcGIS* 10, Sub DAS Jeneberang hulu didapat 47 sub basin dengan luas wilayah sebesar 38.552ha.

b. Kemiringan Lereng

Keadaan topografi sub DAS Jeneberang hulu berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa lereng sebagian besar mempunyai kemiringan agak curam.

Kelas lereng yang paling luas pada daerah penelitian adalah kelas kemiringan 15–25%. Kelas lereng ini mencakup luasan 16.560,25 ha atau 42,96% dari total luas sub DAS. Kelas lereng sangat curam (25–40%) merupakan kelas terluas kedua dengan luasan 16.024,50 ha atau 41,56%. Kemudian berturut-turut adalah kelas lereng landai dengan luasan 3.090,75 ha (8,01%), kelas lereng terjal (3,56%), dan kelas lereng datar (3,90%).

Tabel 3. Kelas Kemiringan Lereng

Kemiringan (%)	Luas (ha)	(%)
0 - 8	1.371,75	3,56
8 - 15	3.090,75	8,01
15 - 25	16.560,25	42,96
25 - 40	16.024,50	41,56
> 40	1.504,75	3,90
Jumlah	38.552,00	100

Sumber: Pengolahan data

c. Jenis Tanah

Pola sebaran dan jenis tanah pada daerah penelitian secara umum terdapat tiga jenis tanah yang ada pada daerah penelitian. Jenis tanah yang paling luas adalah tanah andosol dengan luasan 30.003,21 ha atau 77,83%. Jenis tanah terluas kedua adalah

latosol dengan luas 5.137,14 ha (13,33%). Kemudian tanah mediterania seluas 3.411,65 ha (8,85%).

d. Geologi

Secara umum formasi geologi di DAS Jeneberang meliputi batuan *aluvium* muda yang berasal dari endapan sungai dengan luas 6.074,45 ha (15,76%), *andesit basalt* dengan luas 18.412,80 ha (47,76%). Batuan *tufit* yang bersal dari batu lumpur dan batu pasir 14.064,75 ha (36,48%). Faktor geologi inilah juga memberi kontribusi tingginya tingkat bahaya erosi di DAS Jeneberang.

e. Iklim

Rata-rata curah hujan dari 3 (tiga) stasiun curah hujan yaitu stasiun Bilibili, Limbung, dan Malino selama 10 tahun (2003–2012) menunjukkan bahwa curah hujan maksimum terjadi pada bulan Januari sebesar 518,96 mm dan diikuti bulan Pebruari sebesar 412,03 mm. Curah hujan minimum terjadi pada bulan Agustus yaitu sebesar 23,53 mm. Berdasarkan data dari stasiun Klimatologi Bontobili tahun 2003–2012, rata-rata kecepatan angin paling besar terjadi pada bulan Januari mencapai 80 km/hr. Rata-rata penyinaran matahari lebih besar terjadi pada bulan Juli sampai dengan bulan Oktober. Temperatur rata-rata bulanan maksimum selama 10 tahun (2003–2012) menunjukkan sekitar 32°C terjadi di bulan Agustus.

Hasil Analisa

a. Penggunaan Lahan

Berdasarkan peta penggunaan lahan, pola-pola penggunaan lahan yang terdapat pada sub DAS Jeneberang hulu meliputi: hutan 11.663,08 ha (30,25%), semak belukar 9.203,40 ha (23,87%), ladang/tegalan 8.265,67 ha (21,44%), sawah 6.097,13 ha (15,82%), kebun 95,43 ha (0,25%), pemukiman 151,22 ha (0,39%), air tawar 2.369,30 ha (6,15) dan tanah terbuka 706,77 ha (1,83%). Peta sebaran penggunaan lahan bisa dilihat pada Gambar 13.

Tabel 5. Laju Erosi Tahun 2003 dan 2011

Tingkat Bahaya Erosi ton/ha/tahun	Kategori	Tahun 2003		Tahun 2011	
		ha	%	ha	%
Kelas I (< 15),	Sedang	16.937,53	43,93	16.056,41	41,65
Kelas II (15 - 60),	Berat	9.347,29	24,25	9.277,49	24,06
Kelas III (60 - 180),	Sangat Berat	8.466,47	21,96	8.986,41	23,31
Kelas IV (180 - 480),	Sangat Berat	801,84	2,08	850,41	2,21
Kelas V (> 480),	Sangat Berat	2.998,86	7,78	3.381,28	8,77
		38.552,00	100,00	38.552,00	100,00

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 6. Laju sedimentasi tahun 2003 dan 2011

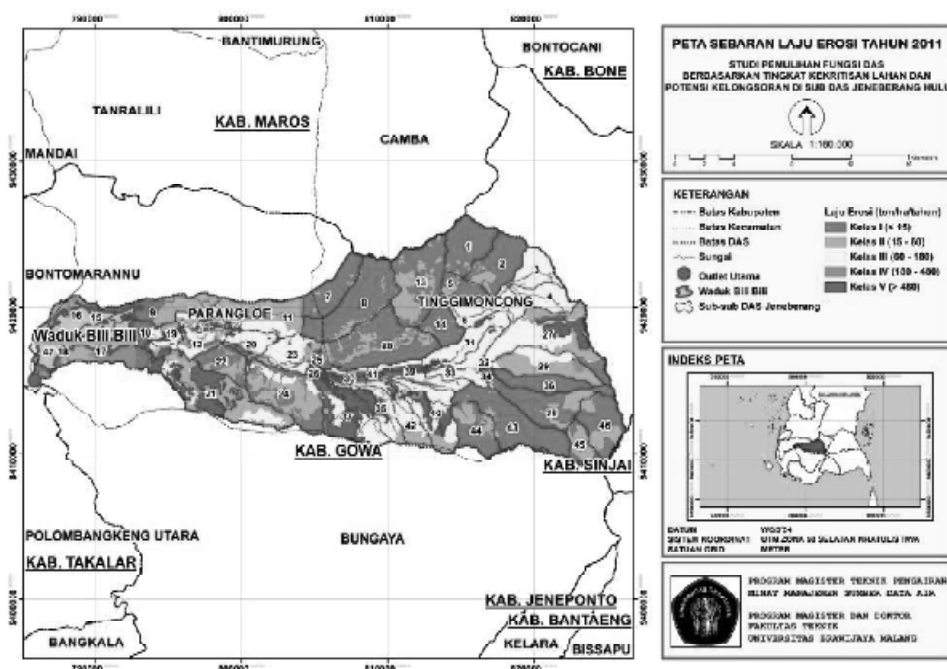
Sedimentasi ton/tahun	Kategori	Tahun 2003		Tahun 2011	
		ha	%	ha	%
Kelas I (< 15),	Sedang	20.176,91	52,34	19.295,99	50,05
Kelas II (15 - 60),	Berat	9.317,38	24,17	9.733,01	25,25
Kelas III (60 - 180),	Sangat Berat	4.910,28	12,74	4.951,96	12,84
Kelas IV (180 - 480),	Sangat Berat	965,38	2,50	1.001,28	2,60
Kelas V (> 480),	Sangat Berat	3.182,04	8,25	3.569,75	9,26
		38.552,00	100,00	38.552,00	100,00

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 7. Laju Limpasan Tahun 2003 dan 2011

Limpasan mm/thn	Tahun 2003		Tahun 2011	
	ha	%	ha	%
Kelas I (< 250),	20.167,24	52,31	19.702,35	51,11
Kelas II (250 - 500)	2.566,28	6,66	2.566,28	6,66
Kelas III (500 - 750)	13.064,23	33,89	11.844,27	30,72
Kelas IV (750 - 1000)	1.149,37	2,98	1.869,84	4,85
Kelas V (> 1000)	1.604,88	4,16	2.569,27	6,66
	38.552,00	100,00	38.552,00	100,00

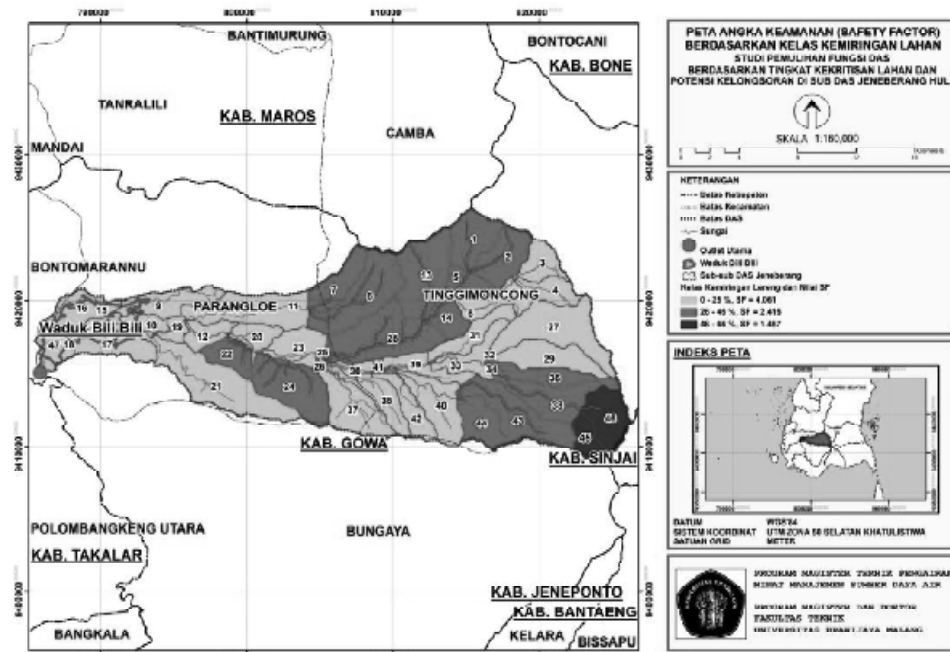
Sumber: Pengolahan Data



Gambar 14. Peta Sebaran Laju Erosi.



Parameter terkait kerentanan kekritisn lahan meliputi: (1) parameter alami yang terdiri dari solum tanah, kelas lereng, batuan singkapan, morfoerosi, kepekaan tanah terhadap erosi, dan (2) parameter manajemen yang terdiri dari tingkat/sifat penutupan lahannya dan teknik konservasi tanah yang diaplikasikan. Tetapi parameter manajemen dibedakan antara untuk kawasan budidaya pertanian dengan kawasan hutan dan perkebunan.



Gambar 17. Peta Angka Keamanan (SF) dengan Kemiringan Lereng.

Sedangkan parameter dalam formula kerentanan tanah longsor tersusun atas: (1) parameter alami hujan harian kumulatif 3 (tiga) hari berurutan, lereng lahan, geologi/batuan, keberadaan sesar/patahan/gawir, kedalaman regolit, dan (2) parameter manajemen dari penutupan/penggunaan lahan, keberadaan infrastruktur, dan kepadatan pemukiman.

Usulan Kegiatan Pengelolaan DAS

Usulan-usulan kegiatan sebagai upaya pengelolaan sub DAS dibuat berdasarkan hasil dari skoring tingkat kerentanan/degradasi kekritisan lahan dan ta-

nah longsor dengan memperhatikan nilai skor dan kategori dari setiap penggunaan lahan dan fungsi kawasan sub DAS Jeneberang hulu. Usulan kegiatan yang dibuat mengacu pada sumber yaitu: Sistem Perencanaan Pengelolaan DAS Kementerian Kehutanan, 2012, Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.4/Menhut/II/2011, Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 47/Permentan/OT.140/10/2006 dan sumber-sumber lain yang telah mendukung kegiatan pengelolaan DAS di sub DAS Jeneberang hulu.

Tabel 8. Rekapitulasi Tingkat Kerentanan Kekritisan Lahan

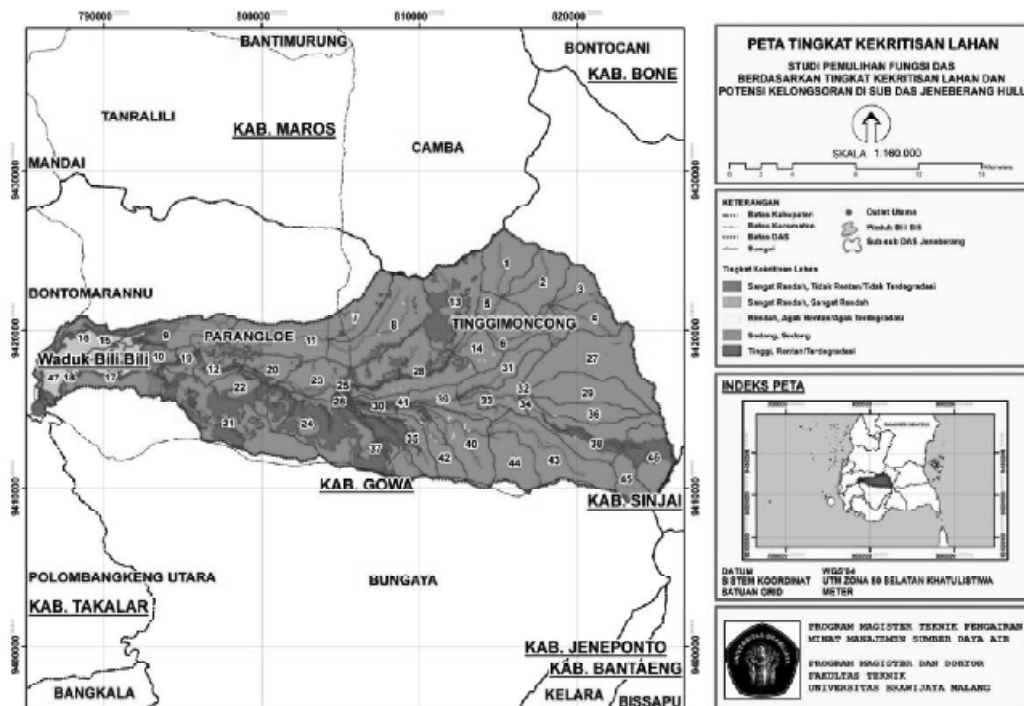
Kategori	Land Use (Ha)								Luas	
	ARTW	IIUTN	KEBN	LDNG	PMKN	SWIR	SMKB	PSDR	(Ha)	(%)
Tinggi	-	-	1,98	5118,23	-	-	-	706,77	5826,98	15,11
Sedang	-	11663,08	93,46	3147,44	0,00	6097,13	9203,40	-	30204,50	78,35
Rendah	-	-	-	-	106,24	-	-	-	106,24	0,28
Sangat Rendah	2369,30	-	-	-	44,98	-	-	-	2414,28	6,26
Total									38552,00	100,00

Sumber: Pengolahan Data

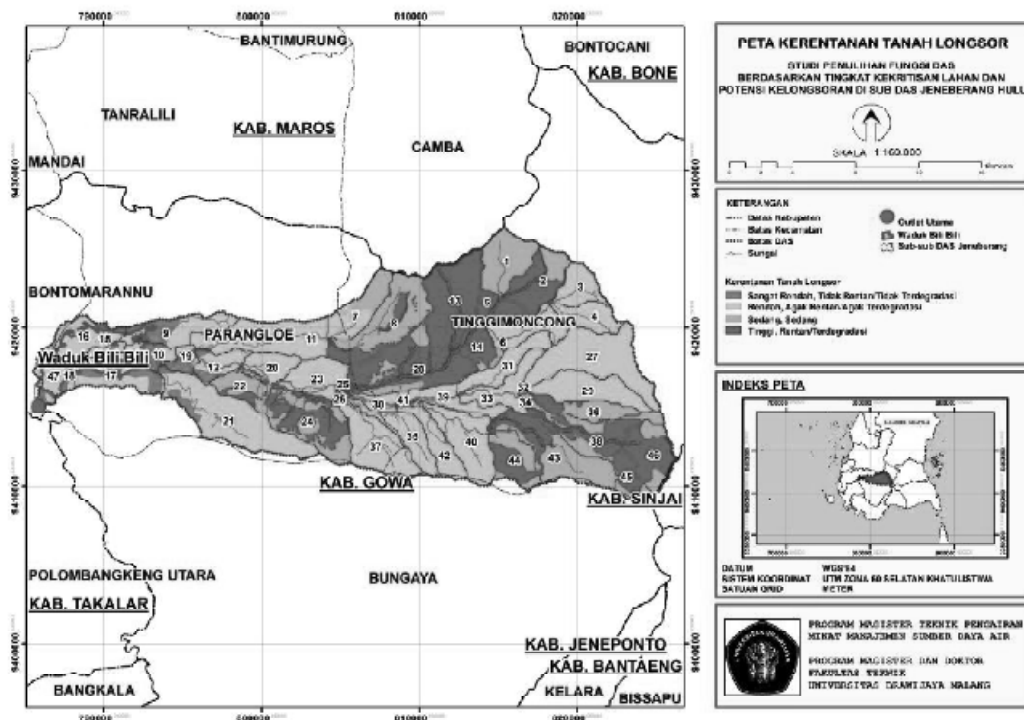
Tabel 9. Rekapitulasi Tingkat Kerentanan Tanah Longsor

Kategori	Land Use (Ha)								Luas	
	ARTW	IIUTN	KEBN	LDNG	PMKN	SWIR	SMKB	PSDR	(Ha)	(%)
Tinggi	-	-	-	3646,14	52,44	1312,75	4101,26	706,77	9819,36	25,47
Sedang	23,53	5861,08	-	389,31	8,12	2,09	1409,80	-	7693,93	19,96
Rendah	1149,60	5393,36	95,43	3809,45	87,61	4701,11	3571,33	-	18807,90	48,79
Sangat Rendah	1196,17	408,65	-	420,78	3,05	81,18	121,01	-	2230,82	5,79
Total									38552,00	100,00

Sumber: Pengolahan Data



Gambar 18. Peta Tingkat Kerentanan Kekritisan Lahan.



Gambar 19. Peta Tingkat Kerentanan Tanah Longsor.

KESIMPULAN

Dari studi yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: akibat adanya perubahan penggunaan lahan memberikan dampak pada beberapa lahan di sub DAS Jeneberang hulu mengalami peningkatan erosi lahan. Besarnya

luas lahan yang memiliki laju erosi Kelas V (>480 ton/ha/thn) mencapai 3.390,21 ha (8,79% dari luas sub DAS Jeneberang hulu). Tingginya laju erosi didominasi areal ladang/tegalan pada kawasan penyangga (sub basin 37) dengan nilai laju erosi 1.516,70 ton/ha/thn atau 116,67 mm/thn.

Dari hasil klasifikasi tingkat kerentanan/degradasi di sub DAS Jeneberang hulu, didapat lahan kritis dengan kategori tinggi seluas 5.826,98 ha (15,11% dari luas sub DAS Jeneberang hulu). Luas lahan kritis didominasi pada penggunaan lahan ladang/tegalan 5.118,23 ha, tanah terbuka 706,77 ha dan kebun 1,98 ha. Sedangkan untuk tingkat kerentanan tanah longsor, didapat luas lahan yang rentan (kategori tinggi) seluas 9.819,36 ha (25,47% dari luas sub DAS Jeneberang hulu) didominasi pada penggunaan lahan ladang/tegalan 3.646,14 ha, sawah 1312,75 ha, semak belukar 4.101,26 ha, tanah terbuka 706,77 ha dan permukiman 52,44 ha.

Usulan kegiatan sebagai upaya pemulihan fungsi DAS dibuat berdasarkan hasil dari scoring tingkat kerentanan/degradasi kekritisan lahan dan longsor dengan memperhatikan nilai dan kategori dari setiap penggunaan lahan dan fungsi kawasan. Berdasarkan dari hasil tersebut didapatkan beberapa usulan kegiatan yang meliputi: perlindungan hutan (3.049,60 ha), konservasi hutan dan rehabilitasi lahan (4.105,70 ha), pelestarian dan perlindungan sumber air (4.630,4 ha), pembuatan hutan rakyat (1.685,40 ha), penetapan sempadan sungai dan waduk (1.902,10 ha), pemanfaatan lahan sesuai arahan konservasi (9.991,00 ha), penataan kawasan sekitar waduk (2.135,60 ha), pengendalian aliran permukaan (1.640,40 ha), pengendalian sedimen dan normalisasi sungai (5.400,90 ha), penetapan zona rawan bencana (11.352,44 ha), penataan kawasan permukiman daerah hulu dan rawan longsor (51,65 ha), pencegahan dan perbaikan lereng

rawan longsor (16.773,75 ha), dan penertiban penambang galian mineral non logam (1.720,20 ha).

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Asdak, C. 2012. *Kajian Lingkungan Hidup Strategis: Jalan Menuju Pembangunan Berkelanjutan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ery, S. 2008. *Panduan AVSWAT 2000 dan Aplikasinya di Bidang Teknik Sumber Daya Air*. CV: Asrori Malang
- Hary, C.H. 2012. *Tanah Longsor dan Erosi Kejadian dan penanganan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kodoatie, R.J., & Roestam, S. 2010. *Tata Ruang Air*. Andi. Yogyakarta.
- Neitsch, S.L., Arnold, J.G., Kiniry, J.R., Williams, J.R., King, K.W. 2002. *Soil and Water Assessment Tool Theoretical Documentation Version 2000*. Texas Water Resources Institute.
- Mohammad, B. 2009. *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. C.V. Asrori.
- Paimin, Pramono, Purwanto, Indrawati, 2012. *Sistem Perencanaan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor
- Runi, A., Ery, S., and Yuanita, M. 2012. Aplikasi Model AVSWAT 2000 untuk memprediksi Erosi, Sedimen dan Limpasan di DAS Sampean. *Jurnal Teknik Pengairan*, 2(1), pp-79
- Wani Hadi Utoma. 1994. *Erosi dan Konservasi Tanah*. Ikip Malang. Malang.