

STUDI POTENSI SUMBER DAYA AIR DALAM MENUNJANG POLA PENGGELOLAAN SUMBER DAYA AIR (Studi Kasus DAS Miu dan Gumbasa)

Dian Noorvy¹, Kiki Frida Sulistyani²

¹ Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Tribuana Tungga Dewi, Malang *Email: dianoorvy@yahoo.com*

² Alumni S2 Teknik Sipil Universitas Brawijaya, Malang *Email: frida_trk@yahoo.co.id*

Wilayah Sungai Miu dan Gumbasa memegang peranan penting bagi kehidupan masyarakat Kabupaten Donggala Provinsi Sulawesi Tengah, terutama dalam bidang sosial ekonomi. Maka dari itu, semua potensi ketersediaan air yang ada di wilayah ini harus dapat dimanfaatkan secara maksimal. Studi ini dilakukan untuk mengidentifikasi potensi sumber daya air pada DAS Miu dan DAS Gumbasa guna memenuhi kebutuhan air baku, pertanian, industri, pariwisata, tambak dan kebutuhan lainnya untuk pemanfaatan dan pelestarian sumber daya air secara berkelanjutan sesuai dengan UU SDA No. 7 Tahun 2004 dan RTRW Provinsi Sulawesi Tengah.

Dari hasil analisa neraca air eksisting tahun 2030 Pada DAS Miu didapatkan 4 Sub DAS Defisit dengan rata-rata 14 – 23 periode (15 harian). Sedangkan untuk DAS Gumbasa mempunyai 19 Sub DAS yang defisit dengan rata-rata periode 9 – 24 periode (15 harian). Meninjau permasalahan, kondisi topografi, karakteristik Hidrologi, dan hasil pengamatan di lapangan, maka diberikan arahan pengembangan dengan mencari sumber-sumber air dan pembuatan tampungan. Terdapat 2 jenis tampungan yang dimaksud, yaitu Embung dan Bendungan. Pada DAS Miu terdapat 20 potensi Embung dan 3 potensi bendungan dengan PLTA nya. Sedangkan pada DAS Gumbasa terdapat 22 potensi Embung dan 2 potensi bendungan dengan PLTA nya. Hasil analisa neraca air setelah ada tampungan tahun 2030 Pada DAS Miu didapatkan 4 Sub DAS Defisit dengan rata-rata 14 – 20 periode (15 harian). Sedangkan untuk DAS Gumbasa mempunyai 18 Sub DAS yang defisit dengan rata-rata periode 9 – 20 periode (15 harian).

Dalam Penyusunan Master Plan Sumber daya air sangat diperlukan pola pengelolaan dan inventarisasi sumber daya air yang didasarkan pada UU no 7 tahun 2004 dan RTRW setempat. Pengelolaan Sumber daya air harus sinergis dan terpadu dari hulu, tengah dan hilir. Das Miu dan Gumbasa adalah daerah hulu yang merupakan daerah konservasi dan pengendali daya rusak air sehingga diperlukan pengelolaan yang intensif dan terpadu dalam satu satuan wilayah sungai yaitu Palu Lariang.

Kata Kunci : Potensi Sumber daya air, Inventarisasi dan Pola

1. PENDAHULUAN

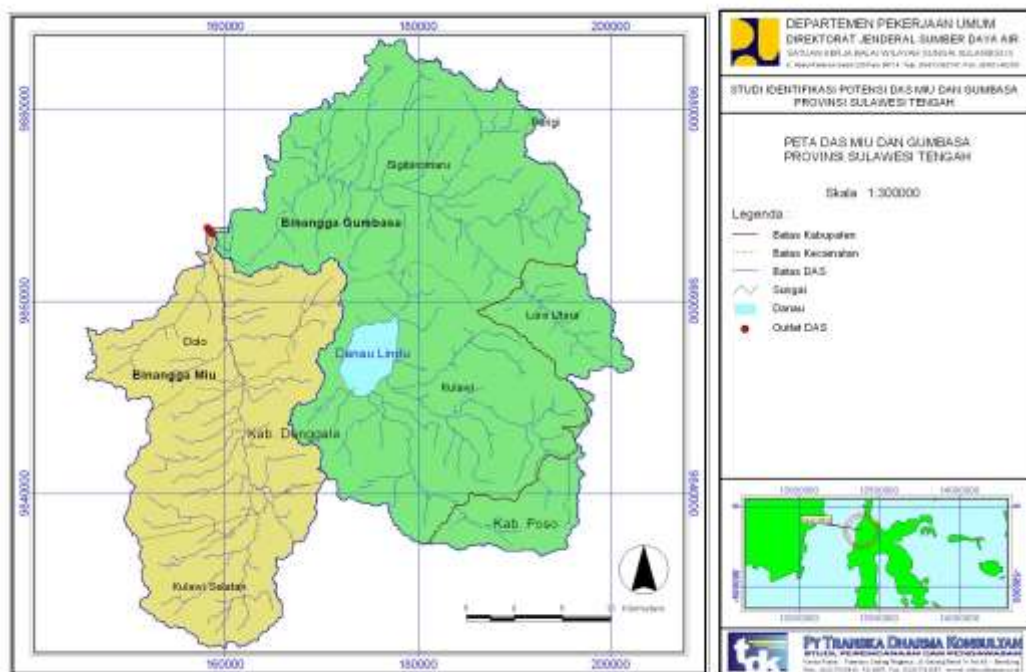
Wilayah Sungai Miu dan Gumbasa memegang peranan penting bagi kehidupan masyarakat Kabupaten Donggala Provinsi Sulawesi Tengah, terutama dalam bidang sosial ekonomi. Wilayah ini memiliki potensi geografis yang strategis untuk dikembangkan. Maka dari itu, semua potensi ketersediaan air yang ada di wilayah ini harus dapat dimanfaatkan secara maksimal.

Pemanfaatan sumber daya air untuk berbagai keperluan di satu pihak terus meningkat dari tahun ke tahun. Sebagai dampak pertumbuhan penduduk dan pengembangan aktivitasnya. Padahal di lain pihak ketersediaan sumber daya air semakin terbatas bahkan cenderung semakin langka. Terutama akibat penurunan kualitas lingkungan akibat pencemaran. Apabila hal seperti ini tidak diantisipasi, maka dikhawatirkan dapat terjadi ketidak seimbangan antara permintaan (demand) dengan ketersediaan sumber daya air untuk pemenuhannya (supply).

Maksud dari studi ini adalah untuk mengidentifikasi potensi sumber daya air (sungai, danau, rawa) pada DAS Miu dan DAS Gumbasa guna memenuhi kebutuhan air baku, pertanian, industri, pariwisata, tambak dan kebutuhan lainnya untuk pemanfaatan dan pelestarian sumber daya air secara berkelanjutan sesuai dengan UU SDA No. 7 Tahun 2004.

Tujuan dari studi ini adalah diperolehnya suatu data potensi SDA yang pemanfaatan, pengelolaan dan pengembangannya sesuai dengan UU SDA No. 7 Tahun 2004 dengan mengacu pada RTRW Provinsi Sulawesi Tengah.

Lokasi studi terletak di Wilayah Daerah Aliran Sungai Miu dan Daerah Aliran Sungai Gumbasa, Kabupaten Donggala Propinsi Sulawesi Tengah. Untuk lebih jelasnya Peta lokasi Studi dapat dilihat pada **Gambar 1**.



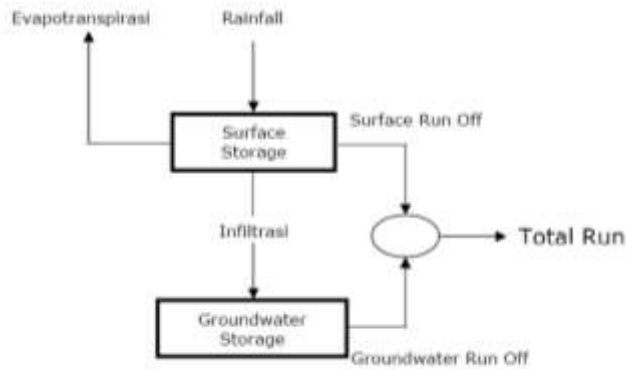
Gambar 1. Peta Lokasi Studi

2. DASAR TEORI

Debit ketersediaan air diperkirakan dengan menggunakan Metode Mock. Metode Mock dikembangkan oleh Dr. F. J. Mock (Mock 1973) berdasarkan atas daur hidrologi. Metode Mock merupakan salah satu dari sekian banyak metode yang menjelaskan hubungan rainfall-runoff.

Metode Mock

Metode Mock adalah suatu metode untuk memperkirakan keberadaan air berdasarkan konsep water balance. Keberadaan air yang dimaksud di sini adalah besarnya debit suatu daerah aliran sungai. Data yang digunakan untuk memperkirakan debit ini berupa data klimatologi dan karakteristik daerah aliran sungai.



Gambar 2. Bagan alir model *rainfall-runoff*.

Debit Andalan

Prosedur analisis dimulai dengan mengurutkan seri data dari urutan terbesar sampai ke yang terkecil. Selanjutnya dirangking dimulai dengan rangking pertama ($m=1$) untuk data yang paling besar dan seterusnya. Langkah ketiga dibuatkan kolom plotting dengan rumus Weibul.

$$P = \frac{m}{N + 1}$$

dimana :

P = probabilitas ; m = rangking ; N = jumlah data.

Kebutuhan Air

Kebutuhan air untuk irigasi diperkirakan dari perkalian antara luas lahan yang diairi dengan kebutuhan airnya per satuan luas.

Kebutuhan air perikanan adalah kebutuhan air untuk budidaya perikanan air tawar dan air payau yang ada di wilayah studi. Kebutuhan air untuk perikanan adalah 7 mm/hari/ha.

Kebutuhan Air Rumah Tangga & Perkotaan dengan memperhitungkan Proyeksi Jumlah Penduduk

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

dimana:

- P_n = Jumlah penduduk tahun ke- n (jiwa)
- P_o = Jumlah penduduk tahun dasar (jiwa)
- r = Laju pertumbuhan penduduk (%)
- n = Periode waktu

Untuk lokasi studi ini kebutuhan air rumah tangga diambil 100 l/org/hari. Sedangkan untuk kebutuhan air perkotaan diambil 35% dari kebutuhan air rumah tangga.

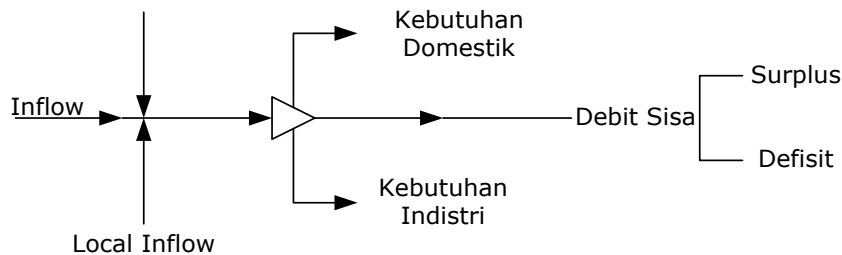
Pada DAS Miu dan Gumbasa tidak terdapat industri, sehingga tidak ada kebutuhan air untuk industri

Menurut IWRD, kebutuhan air untuk pemeliharaan sungai untuk saat ini adalah sebesar 360 liter/kapita/hari, sedangkan untuk tahun 2015–2030 diperkirakan kebutuhan air untuk pemeliharaan sungai akan berkurang menjadi 300 liter/kapita/hari

dengan pertimbangan bahwa pada tahun 2015 akan semakin banyak penduduk yang mempunyai/memanfaatkan sistem pengolahan limbah.

Perhitungan Neraca Air Global

Perhitungan neraca air dilakukan dengan didasarkan pada perbandingan antara ketersediaan air permukaan dengan total kebutuhan air di wilayah yang dilayaninya, dengan belum memperhitungkan adanya optimasi pemanfaatan jika terjadi defisit air. Ilustrasi dari analisis neraca air dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Analisa Neraca Air

3. METODOLOGI

Data dan Informasi yang akan dianalisis dan dikaji antara lain:

- Data Peta
- Data Hidrologi
- Data Kondisi Lahan
- Data Kependudukan dan Sumber Daya Manusia
- Data Sosial-Ekonomi
- Data Pertanian (pola tanam, hasil tanam, musim tanam dan sebagainya)
- Data Pemanfaatan Air
- Data Irigasi
- Data Informasi Banjir dan Kekeringan
- Kelembagaan

Analisis yang dilakukan dalam studi ini meliputi hal sebagai berikut :

- Analisis potensi sumber daya air untuk berbagai keperluan,
- Proyeksi kebutuhan air untuk masa mendatang,
- Neraca air bulanan saat ini dan proyeksi untuk masa mendatang.

4. HASIL DAN ANALISA

Permasalahan DAS Miu & Gumbasa

Angkutan Sedimen

Luas lahan yang tererosi di Di Kab. Donggala adalah 351.331 ha (33,55%). Pada DAS Miu dan Gumbasa, tanah yang tererosi dan longsor tersebar disekitar Kec. Palolo, Kulawi dan beberapa daerah lain terutama pada titik-titik yang berlereng curam dan sangat curam

Penggunaan Lahan

Berdasarkan survey, 2009 kondisi yang ada memperlihatkan bahwa keadaan hutan di daerah studi khususnya di beberapa tempat sudah mulai terbuka yang selanjutnya beralih fungsi menjadi areal perkebunan dan agroforestry.

Di Lembah Palu sendiri, terdapat Irigasi Gumbasa yang memasok air untuk kebutuhan pertanian seluas 6.972 ha lahan fungsional dari 9,125 ha lahan potensial yang dapat diairi, disamping beberapa irigasi teknis dan semi teknis yang ada disepanjang sungai.

Permasalahan Sungai Miu & Gumbasa

Morfologi sungai dan perubahan hidrologis pada sungai didaerah pegunungan (upper regime) mengalami degradasi dasar sungai, gerusan tebing sungai dengan bentuk penampang melintang sungai sempit, tebing sungai tinggi dengan kemiringan dasar sungai besar (curam) dan kecepatan aliran besar.

Curah hujan pada DAS Miu dan DAS Gumbasa sangat tinggi, sehingga tingkat erosivitas hujan terhadap tanah akan tinggi pula, hal ini akan berdampak buruk pada daerah studi, khususnya pada kawasan-kawasan berlereng curam dan sangat curam.

Permasalahan Ketersediaan dan kebutuhan Air

Kondisi debit air yang tersedia di DAS Miu dan Gumbasa mempunyai kondisi yang Fluktuatif. Mengingat daerah ini mempunyai potensi curah hujan yang besar namun media pengalirannya tidak memadai. Sehingga pada perhitungan neraca air untuk tiap sub-sub DASnya ada sub DAS yang mengalami defisit dan ada juga yang surplus.

Permasalahan Sarana Prasarana & Kelembagaan

Pengelolaan sumber daya meliputi aspek konservasi, pendayagunaan dan pengendalian daya rusak air. Saat ini instansi yang terlibat dalam pengelolaan sumber daya air antara lain Dinas Kimpraswil dengan pekerjaan-pekerjaannya, PDAM, Bapedalda, dan beberapa LSM. Di Provinsi Sulawesi Tengah, kelembagaan khusus yang bertugas untuk mengelola sumber daya air belum terbentuk.

Analisa Kebutuhan & Ketersediaan Air

Dalam perhitungan ketersediaan dan kebutuhan airnya DAS Miu dan Gumbasa masing-masing dibagi menjadi sub-sub DAS, guna mendapatkan hasil perhitungan secara detail. Pada DAS Miu dibagimenjadi 24 sub DAS sedangkan pada DAS Gumbasa dibagi menjadi 30 sub DAS. Berdasarkan data dan analisa kebutuhan air, DAS Miu dan Gumbasa didapatkan kebutuhan air Irigasi, Peternakan, Perikanan, Rumah Tangga (Air Domestik), dan Perkotaaan dan Penggelontoran untuk tiap-tiap sub DASnya. Sedangkan ketersediaan airnya dihitung dengan menggunakan metode F.J. Mock. Hasil analisa kebutuhan & ketersediaan air secara total pada DAS Miu dan Gumbasa dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1: Kebutuhan Air Pada DAS Miu dan Gumbasa Tahun 2009 dan 2030

NAMA DAS	LUAS DAS (Ha)		Q Ketersediaan (Juta m ³ /th)	Q Kebutuhan Air (Juta m ³ /th)				Total Q Kebutuhan
				Irigasi	Peternakan	Perikanan	RT, Kota & Penggelontoran	
DAS Miu	69,503.25	Tahun 2009	538.12	66.88	0.23	0.12	3.41	70.63
		Tahun 2030	156.24	1.95	0.27	6.46	164.92	373.20
DAS Gumbasa	136,427.50	Tahun 2009	684.79	267.36	0.54	0.31	13.95	282.16
		Tahun 2030	427.66	4.02	0.60	26.67	458.95	225.83

Perhitungan Neraca Air

➤ Neraca Air Eksisting

Perhitungan neraca air pada tiap-tiap sub Das Miu dan Gumbasa, setiap periode 5 tahunan sesuai kondisi sekarang. Dari hasil analisa di atas dapat diketahui bahwa pada DAS Miu mempunyai 4 Sub DAS yang Defisit dengan rata-rata periode 2 - 18 periode (15 harian) pada tahun 2009. Dan pada tahun 2030 mempunyai 4 Sub DAS yang Defisit rata-rata periode 14 – 23 periode (15 harian).

Sedangkan untuk DAS Gumbasa mempunyai 19 Sub DAS yang Defisit dengan rata-rata periode 8 -23 periode (15 harian) pada tahun 2009, dan pada tahun 2030 mempunyai 19 Sub DAS yang defisit dengan rata-rata periode 9 – 24 periode (15 harian).

➤ Neraca air dengan memperhitungkan Potensi Tampungan

Terdapat 2 jenis tampungan yang dimaksud, yaitu Embung dan Bendungan. Pada DAS Miu terdapat 20 potensi Embung dan 3 potensi bendungan dengan PLTA nya. Sedangkan pada DAS Gumbasa terdapat 22 potensi Embung dan 2 potensi bendungan dengan PLTA nya.

Berdasarkan hasil analisis potensi tampungan dan sumber air serta perhitungan Neraca Air setelah adanya potensi tersebut, pada DAS Miu sampai dengan tahun2030 masih terdapat 4 sub DAS yang defisit dan 20 sub DAS yang surplus, tetapi dari hasil perhitungan secara total sudah mengalami surplus. Sedangkan pada DAS Gumbasa sampai tahun 2030 terdapat 18 sub DAS defisit dan 12 sub DAS surplus, tetapi dari hasil perhitungan secara total mengalami defisit sebesar 118,13 juta m³.

Tabel 2: Neraca Air Eksisting dan Setelah Mempertimbangkan Potensi Tampungan Pada DAS Miu dan Gumbasa Tahun 2009 dan 2030

Nama DAS	Luas DAS (Ha)	Tahun	Q Tersedia (Juta m ³ /th)	Total Q Kebutuhan	Eksisting		Setelah ada Tampungan	
					Neraca Air	Volume Defisit	Neraca Air	Volume Defisit
Miu	69,503.25	2009	538.12	70.63	467.49	(7.79)	(7.79)	(11.49)
		2030	538.12	373.20	373.20	(55.47)	129.04	(54.05)
Gumbasa	136,427.50	2009	684.79	282.16	402.63	(144.68)	(144.68)	(144.68)
		2030	684.79	458.95	225.83	(294.79)	(118.13)	(254.17)

Analisa Daerah Aliran Sungai

Permasalahan yang sering muncul di dalam ekosistem DAS sebagai sistem hidrologi adalah terganggunya daerah resapan air, fluktuasi debit aliran tinggi, ketersediaan air yang tidak mencukupi dengan kebutuhannya, kualitas air menurun, sedimentasi di hilir meningkat, serta sering terjadinya banjir dan kekeringan

Tabel 3: Identifikasi Masalah Tiap Komponen

Komponen	Masalah Dalam	Indikator yang diukur
Lahan	Penggunaan Lahan (penutupan oleh vegetasi)	➤ Prosentase ketimpangan
	Degradasi Lahan	➤ Erosi ➤ Longsor Lahan
	Pengelolaan Lahan	➤ Pola tanam (C) dan tindakan konservasi (P)/ CP
Air	Debit Sungai	➤ KRS ➤ CV ➤ IPA
	Kualitas air dan pencemar	➤ Kadar biofisik dan kimia
	Sedimenasi	➤ Sedimentasi, hasil sedimen
Sosial	Jumlah Penduduk	➤ Tekanan Penduduk
	Kepedulian Individu	➤ Kegiatan positif konservasi mandiri
Ekonomi	Kemiskinan	➤ Tingkat pendapatan
Kelembagaan	KISS	➤ Konflik

Sumber : Pedoman Pengelolaan Kerusakan DAS, Des. 2003

DAS Miu termasuk pada tingkat kinerja BAIK/NORMAL. Sehingga dapat diberikan arahan pengembangan dalam jangka pendek. Sedangkan untuk DAS Gumbasa diberikan penilaian bahwa untuk nilai 155,2 (sesuai dengan Standart Pedoman Pengelolaan Kerusakan DAS) termasuk pada tingkat kinerja AGAK RUSAK TERKENDALI sehingga diberikan arahan pengembangan dalam jangka pendek.

5. KESIMPULAN

Permasalahan yang muncul dari hasil pengamatan di lapangan dan melakukan studi serta analisis adalah:

1. Beberapa daerah mempunyai potensi erosi dan laju erosi yang tinggi.
2. Tingkat sedimentasi semakin meningkat
3. Fluktuasi debit semakin besar
4. Berkurangnya sumber-sumber air, berupa penampungan
5. Semakin bertambahnya kebutuhan air
6. Semakin banyaknya periode waktu defisit air yang terjadi pada sub-sub DAS di Daerah Aliran Sungai Miu dan Gumbasa.

Berdasarkan dari permasalahan yang ada maka dapat di analisa untuk mendapatkan arah pengembangan sumberdaya air, pada aspek konservasi SDA di DAS Miu dan Gumbasa untuk dapat:

1. Mengupayakan selalu tersedianya air dengan kualitas dan kuantitas yang memadai.
2. Melestarikan sumber-sumber air dengan memperhatikan kearifan lokal/adat istiadat setempat.
3. Melindungi sumber air dengan lebih mengutamakan kegiatan rekayasa sosial, peraturan Perundang-undangan, monitoring kualitas air dan kegiatan vegetatif.
4. Mengembangkan budaya pemanfaatan air yang efisien.
5. Mempertahankan dan memulihkan kualitas air yang berada pada sumber sumber air.
6. Meningkatkan peran serta masyarakat dalam kegiatan konservasi SDA
7. Mengalokasikan atau memberikan alokasi ruang untuk konservasi lahan seluas 30 % (tiga puluh persen) dari luas Daerah Aliran Sungai (DAS).

Aspek Perlindungan dan Pelestarian SDA

1. Reboisasi dan perlindungan hutan
2. Penghijauan lahan kritis dan penutupan lahan terbuka/ semak belukar
3. Reklamasi lahan pertambangan
4. Pembangunan hutan rakyat dengan jenis tanaman keras produktif pada lahan kurang produktif
5. Menetapkan kawasan di wilayah sungai yang perlu dikonservasikan dan dipelihara kelestariannya.
6. Tidak memberi ijin usaha HTI, IUPHH, Perkebunan dan industri di hulu sungai, sub basin atau sub DAS.
7. Mensinkronkan implementasi UU, PP, KPTS Menteri, Perda, SK Gub, SK Bupati, dalam pemberian ijin HTI, Perkebunan, IUPHH, Pertambangan dan Konservasi lahan.
8. Sinkronisasi RTRW di wilayah perbatasan antar propinsi, kabupaten dan kota.
9. Pengendalian dan pengawasan sempadan sungai dan mata air.
10. Penataan bangunan dan lingkungan pada kawasan sepanjang sungai yang pertumbuhannya cepat.
11. Pemanfaatan lahan tidur dan terlantar disepanjang wilayah sungai sebagai lahan produktif.

Pendayagunaan SDA

1. Pendayagunaan SDA merupakan upaya penatagunaan, penyediaan, penggunaan, pengembangan dan pengusahaan Sumber Daya Air secara optimal agar berhasil guna dan berdaya guna.

Arah Pengembangan Sumber Daya air pada aspek Pendayagunaan SDA di DAS Miu dan Gumbasa diarahkan untuk dapat:

1. Mendayagunakan fungsi atau potensi yang terdapat pada sumber air secara berkelanjutan.
2. Mengupayakan penyediaan air untuk berbagai kepentingan secara proporsional dan berkelanjutan.
3. Mengupayakan penataan sumber air secara layak.
4. Memanfaatkan sumber daya air dan prasarannya sebagai media/materi sesuai prinsip penghematan penggunaan, ketertiban dan keadilan, ketepatan penggunaan, keberlanjutan penggunaan, dan saling menunjang antara sumber air dengan memprioritaskan penggunaan air permukaan.
5. Meningkatkan kemanfaatan fungsi sumber daya air, dan atau peningkatan ketersediaan dan kualitas air.
6. Meningkatkan peran masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air dengan prinsip meningkatkan efisiensi alokasi dan distribusi kemanfaatan sumber air.
7. Mengupayakan pengelolaan daerah rawa untuk upaya suplesi, drainase dan retensi.

Peran Serta Masyarakat

Pelibatan masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air, dapat diwujudkan melalui :

1. Pemberdayaan dan peningkatan ekonomi masyarakat sekitar hutan, sempadan sungai dan mata air
2. Peningkatan peran serta masyarakat dalam pembangunan kehutanan, perkebunan, HTI dan IUPHH
3. Peningkatan peran serta masyarakat dalam pengelolaan lingkungan hidup.

4. Penataan hukum dan kelembagaan dalam pengelolaan lingkungan hidup.
5. Pembentukan Unit Pelaksana Teknis Pengelola SDA WS yang secara struktural berada di bawah Dinas Pekerjaan Umum yang bertanggung jawab dalam pengelolaan SDA wilayah sungai yang bersangkutan
6. Peningkatan kemampuan sumber daya manusia aparat dinas teknis yang bertanggung jawab dalam pengelolaan SDA dan kehutanan.
7. Pembentukan Dewan SDA Provinsi/ Kabupaten/ Kota dan Dewan SDA wilayah sungai (untuk sungai lintas provinsi).
8. Memberikan peran kelembagaan terhadap PPL, Juru Air, Kelompok Tani, P3A.

Dalam rangka mewujudkan sistem informasi sumber daya air diperlukan dukungan sebagai berikut :

1. Penyusunan nota kesepahaman dalam pengelolaan SDA wilayah sungai dan forum koordinasi.
2. Menyebarluaskan informasi ke seluruh stakeholder (fungsi, tugas pokok dan tanggung jawab BPDAS), serta melibatkan BPDAS dalam proses perijinan usaha yang terkait dalam pemanfaatan lahan di DAS yang berdampak pada pelestarian hutan.
3. Pembangunan sistem informasi SDA
4. Pengelolaan sistem informasi SDA.

STRATEGI PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR

Strategi dalam Pengelolaan DAS Miu dan Gumbasa meliputi Strategi yang disusun berdasarkan inventarisasi potensi sumberdaya air DAS Miu dan Gumbasa dengan lima aspek sebagai berikut:

1. Konservasi Daerah Tangkapan Air
2. Pendayagunaan Sumber Daya Air
3. Pengendalian Daya Rusak Air
4. Pemberdayaan Stakeholders Dan Kelembagaan
5. Sistem Informasi Sumber Daya Air

Berdasarkan dari adanya strategi pengelolaan sumberdaya air dan dengan menginventarisasi aset potensi sumberdaya air terdapatlah analisis potensi sumberdaya air,yaitu berupa adanya potensi Embung dan Bendungan di DAS Miu dan Gumbasa.

Untuk DAS Miu terdapat 20 potensi Embung dan 3 potensi Bendungan, sedangkan di DAS Gumbasa terdapat 22 potensi Embung dan 2 potensi Bendungan.

Rekomendasi

Pengelolaan sumberdaya air harus dilakukan secara menyeluruh dan terpadu. Menyeluruh adalah dengan adanya 5 aspek saling terpenuhi dan semua stakeholder saling mendukung.

Dalam kegiatan ini, maka direkomendasikan oleh Konsultan untuk lebih intensif dalam melakukan suatu pengananan pengelolaan sumberdaya air.

1. Segera mengaktifkan Dewan Sumberdaya Air.
2. Peningkatan Sumberdaya Manusia
3. Pemenuhan Informasi Data
4. Melakukan banyak pelatihan-pelatihan dalam Pengelolaan Sumberdaya air

5. Mengupayakan kegiatan Studi Kelayakan bagi potensi-potensi yang dihasilkan
6. Sosialisasi kegiatan-kegiatan Pengelolaan Sumberdaya Air.
7. Melaksanakan kegiatan Detail Desain untuk bangunan-bangunan pengendali sedimen.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Barmawi, M, 2007. *Penelitian Ketersediaan Air Irigasi di Kota Payakumbuh dalam Rangka Peningkatan Produksi Padi*, Jurnal SDA Volume 3 No 4 .
2. Biro Pusat Statistik, 2008. *Kabupaten Donggala Dalam Angka 2008*, Donggala.
3. Departemen Kimpraswil, *Pedoman Konstruksi dan Bangunan*, Departemen KIMPRASWIL.
4. Direktorat Pengairan dan Irigasi, 2006, *Identifikasi Masalah Pengelolaan Sumber Daya Air di Pulau Jawa*, Direktorat pengairan dan Irigasi.
5. Mawardi,E,2006, *Pengembangan Sumber Daya Air di Pulau-Pulau Kecil Terluar Perbatasan Pulau Marore Kabupaten Kepulauan Sangihe Sulut*, Prosiding Pertemuan Ilmiah (PIT)HATTI ke-23,Malang.
6. Pusat Litbang Pengairan, 1994. *Pedomam Kriteria Desain Embung kecil Untuk Daerah Semi Kering di Indonesia*, Badan Litbang Pekerjaan Umum. Departemen Pekerjaan Umum.
7. Sudirman, Diding, 2002. *Manual Software Mock*, Dinamaritama Konsultan Rekayasa.
8. PU Pengairan, *Pedoman Pengelolaan Kerusakan DAS*, 2003 Departemen PU.