



**YAYASAN KESEJAHTERAAN KORPRI PROVINSI BALI
UNIVERSITAS WARMADEWA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

http://www.warmadewa.ac.id, e-mail : univ_warmadewa@yahoo.co.id

Sekretariat : Jln. Terompong No. 24 Denpasar (80235) Tlp.(0361) 223858 Fax. 235073

**BERITA ACARA SERAH TERIMA PENGGUNAAN DANA 70 %
PELAKSANAAN HIBAH PENELITIAN DESENTRALISASI USULAN BARU
(PENELITIAN FUNDAMENTAL)**

Pada hari ini Senin tanggal 1 Juli Tahun 2013 bertempat di LPPM Universitas Warmadewa Denpasar diadakan Serah Terima Penggunaan dana 70 % Hibah Penelitian Desentralisasi Usulan Baru (Penelitian Fundamental) atas nama :

1. Nama : I Gusti Agung Putu Eryani
Judul : Kajian Perubahan Fungsi Lahan di Muara Sungai Terhadap Pelestarian Sumber Daya Air

Disebut sebagai PIHAK PERTAMA

2. Nama : Dr.Ir. I Gusti Bagus Udayana,M.Si
Jabatan : Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Warmadewa

Disebut sebagai PIHAK KEDUA

Pihak pertama telah menerima penggunaan dana 70 % Hibah Penelitian Desentralisasi Usulan Baru (Penelitian Fundamental) dari pihak kedua sebesar Rp 28.000.000,00 (Dua puluh delapan juta rupiah) Berdasarkan Surat Perjanjian Penugasan Nomor: 0634/K8/KL/2013 ✓

Demikian berita acara ini di buat dengan sebenarnya

PIHAK KEDUA
Kepala LPPM Universitas
Warmadewa

PIHAK PERTAMA
Ketua Peneliti



[Signature]
Dr.Ir. I Gusti Bagus Udayana.M.Si
NIP. 19640529 199103 1 001

[Signature]

I Gusti Agung Putu Eryani

Lampiran

PENDANAAN HIBAH PENELITIAN DESENTRALISASI
USULAN BARU TAHUN ANGGARAN 2013

Nama Perguruan Tinggi : Universitas Warmadewa

Kota Perguruan Tinggi : Denpasar

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Jenis Penelitian	Dana
1	I Gusti Agung Putu Eryani	Kajian Perubahan Fungsi Lahan di Muara Sungai Terhadap Pelestarian Sumber Daya Air	Fundamental	Rp. 40.000.000
2	I Wayan Runa	Studi Kearifan Lokal Masyarakat Sepanjang Tukad Badung untuk Menemukan Keunikan Konsep Tata Ruang Pemukiman Tradisional di Kota Denpasar Bali	Fundamental	Rp. 40.000.000
Subtotal Dana Per Scheme				Rp. 80.000:000
Total Dana Keseluruhan				Rp. 80.000.000
Total Judul				2 Judul

Denpasar, 3 Mei 2013
Pejabat Pemegang Komitmen



Drs. I Made Madera, MM
NIP. : 196112311980031007



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**KOORDINASI PERGURUAN TINGGI SWASTA
WILAYAH VIII BALI NUSRA**

Jalan Trengguli I, Banjar Tembau - Penatih, Denpasar Timur 80238
Telepon: (0361) 462964; Faksimili: (0361) 461738
Website: www.kopertis8.org; Email: info@kopertis8.org

**SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN PENELITIAN FUNDAMENTAL
USULAN LANJUTAN
BAGI DOSEN PERGURUAN TINGGI SWASTA KOPERTIS WILAYAH VIII
TAHUN ANGGARAN 2014**

Nomor : 1040/K8/KM/2014

Pada hari ini **Jum'at** tanggal **Dua**. bulan **Mei** tahun **Dua Ribu Empat Belas**, kami yang bertandatangan dibawah ini :

1. **Dr. Slamet Sholeh, M.Sc**
Nip. 195901101984101001 : Pejabat Pembuat Komitmen Kopertis Wlayah VIII Denpasar, berdasarkan Surat Keputusan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 20460/A.A3/KU/2013 tanggal 11 Desember 2013 untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
2. **Dr. Ir. I Gusti Bagus Udayana, M.Si**
NIP / NIDN / NIK : 196405291991031001 : Ketua Lembaga Penelitian UNIVERSITAS WARMADEWA dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Perguruan Tinggi tersebut untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

Perjanjian penugasan ini berdasarkan kepada :

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2003, tentang Keuangan Negara.
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional.
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 01 Tahun 2004, tentang Perbendaharaan Negara.
4. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2004, tentang Pemeriksaan dan Tanggung Jawab Keuangan Negara.
5. Peraturan Presiden Nomor 47 Tahun 2009, tentang Pembentukan dan Organisasi Kementerian Negara.
6. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.
7. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2012, tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
8. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 204427/A.A3/KU/2013 tentang Pejabat Perbendaharaan pada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun Anggaran 2014.
9. Keputusan Direktur Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Nomor 0263/E5/2014 tentang Penetapan Pemenang Hibah Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan Program Kreativitas Mahasiswa Pelaksanaan Tahun 2014
10. Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Kopertis Wilayah VIII Nomor:-023.04.2.415335/2014 tanggal 05 Desember 2013.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA** secara bersama-sama bersepakat mengikatkan diri dalam suatu Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian dengan ketentuan dan syarat-syarat diatur dalam Pasal-Pasal berikut :

Pasal 1

- (1) **PIHAK PERTAMA** memberi tugas kepada **PIHAK KEDUA**, dan **PIHAK KEDUA** menerima tugas tersebut untuk mengkoordinir dan sebagai penanggungjawab pelaksanaan Hibah Penelitian yang dilakukan oleh dosen perguruan tinggi di **UNIVERSITAS WARMADDEWA**
- (2) **PIHAK KEDUA** bertanggungjawab penuh atas pelaksanaan, administrasi dan keuangan atas pekerjaan/kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan berkewajiban menyimpan semua bukti-bukti pengeluaran serta dokumen pelaksanaan lainnya.
- (3) Pelaksanaan Hibah Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) sebanyak **2 Judul** dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Kopertis Wilayah VIII Nomor DIPA -023.04.2.415335/2014 tanggal 05 Desember 2013. Daftar nama ketua pelaksana, judul, dan besarnya biaya setiap judul yang telah disetujui untuk didanai tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Surat Perjanjian ini.

Pasal 2

- (1) **PIHAK PERTAMA** memberikan dana untuk kegiatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 sebesar **Rp. 90,000,000,- (Sembilan puluh juta rupiah)** yang dibebankan kepada DIPA Kopertis Wilayah VIII Nomor DIPA-023.04.2.415335/2014 tanggal 05 Desember 2013.
- (2) Dana pelaksanaan Hibah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a) Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total bantuan dana kegiatan yaitu $70\% \times \text{Rp } 90,000,000,- = \text{Rp.63000000,-}$ (**Enam puluh dua juta sembilan ratus sembilan puluh sembilan ribu sembilan ratus sembilan puluh sembilan rupiah**)
 - b) Pembayaran Tahap Kedua/Terakhir sebesar 30% dari total bantuan dana kegiatan yaitu $30\% \times \text{Rp } 90,000,000,- = \text{Rp. 27000000,-}$ (**Dua puluh tujuh juta rupiah**), dibayarkan setelah **PIHAK KEDUA** mengunggah ke **SIM-LITABMAS** selambat-lambatnya tanggal **30 Juni 2014** dokumen di bawah ini:
 1. Surat Pernyataan Laporan Kemajuan Pelaksanaan Hibah Penelitian;
 2. Rekapitulasi Laporan Penggunaan Keuangan 70% yang telah dilaksanakan;
 3. Berita Acara Serah Terima Laporan Kemajuan Pelaksanaan;
 4. Berita Acara Serah Terima Laporan Penggunaan Keuangan 70%.
- (3) **PIHAK KEDUA** bertanggungjawab mutlak dalam pembelanjaan dana tersebut pada ayat (1) sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui dan berkewajiban untuk menyimpan semua bukti-bukti pengeluaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh **PIHAK PERTAMA**.
- (4) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyimpan Laporan pelaksanaan Hibah Penelitian dan laporan pertanggungjawaban keuangan kegiatan beserta rekapitulasi.
- (5) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengembalikan sisa dana yang tidak dibelanjakan ke Kas Negara.
- (6) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyampaikan foto copy bukti pengembalian Dana ke Kas Negara yang telah divalidasi oleh KPPN setempat kepada **PIHAK PERTAMA**

Pasal 3

- (1) Dana Hibah Penelitian sebagaimana dimaksud Pasal 2 ayat (1) dibayarkan kepada Institusi/Lembaga Perguruan Tinggi sebagai berikut :

Nama Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS WARMADDEWA
Nomor Rekening : 010.02.02.23041-5
Nama penerima pada rekening : LP2M UNWAR
Nama Bank : BPD Bali. Cabang Univ. Warmadewa
Alamat Bank : Jl. Terompong 24 Tanjung Bungkak, Denpasar
Kota : DENPASAR
NPWP Perguruan Tinggi : 31.183.742.11-903.000

- (2) **PIHAK PERTAMA** tidak bertanggungjawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) yang disebabkan karena kesalahan **PIHAK KEDUA** dalam mengisi data lembaga, nama bank, nomor rekening, alamat, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

Pasal 4

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk membuat Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian dengan masing-masing ketua pelaksana untuk pengaturan hak dan kewajiban setiap pelaksana di lingkungan perguruan tingginya yang berisi antara lain: nama pelaksana, judul Penelitian, jumlah dana hibah, tatacara/termin pembayaran, waktu pelaksanaan, batas akhir pelaporan penugasan dan penggunaan keuangan, dan sangsi;
- (2) **PIHAK KEDUA** dapat membayarkan secara bertahap sesuai dengan kemajuan pelaksanaan Hibah Penelitian kepada para ketua pelaksana sebagaimana disebutkan pada ayat (1).
- (3) Penilaian kemajuan pelaksanaan program sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan oleh **PIHAK KEDUA** termasuk pengumpulan bukti-bukti pengeluaran dana dengan berpedoman kepada prinsip-prinsip dan/atau kaidah Hibah Penelitian dan pengelolaan keuangan Negara;

Pasal 5

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk membuat Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian dengan masing-masing ketua pelaksana untuk pengaturan hak dan kewajiban setiap pelaksana di lingkungan perguruan tingginya yang berisi antara lain: nama ketua pelaksana, judul program pengabdian kepada masyarakat, jumlah dana hibah, tatacara/termin pembayaran, waktu pelaksanaan, batas akhir pelaporan penugasan dan penggunaan keuangan, dan sangsi.
- (2) Penilaian kemajuan pelaksanaan hibah penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, setelah ketua pelaksana mengunggah laporan kemajuan pelaksanaan kegiatan ke SIM-LITABMAS, dengan berpedoman kepada prinsip-prinsip dan atau kaidah Program Pengabdian kepada Masyarakat;
- (3) Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan hibah penelitian dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Direktur Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.

Pasal 6

- (1) **PIHAK KEDUA** harus menyampaikan Surat Pernyataan telah menyelesaikan seluruh pekerjaan yang dibuktikan dengan Berita Acara Penyelesaian Pekerjaan (BAPP) kepada **PIHAK PERTAMA** berupa Laporan Hasil Program Penelitian dan rekapitulasi laporan keuangan 100% dalam format pdf dan diunggah ke SIM-LITABMAS selambat-lambatnya tanggal **10 Nopember** Tahun Anggaran 2014, sedangkan hardcopy Laporan Hasil Program Pengabdian kepada Masyarakat **wajib** disimpan oleh **PIHAK KEDUA**
- (2) Laporan hasil pelaksanaan Hibah Penelitian tersebut pada ayat (1) di atas harus memenuhi ketentuan sebagaimana tercantum pada Buku Panduan Program Penelitian Tahun 2013.
- (3) Softcopy laporan hasil Pelaksanaan Hibah Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (1) harus diunggah ke SIM-LITABMAS sedangkan hardcopy wajib disimpan oleh **PIHAK KEDUA**.
- (4) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Hibah Program Penelitian telah berakhir, **PIHAK KEDUA** belum menyelesaikan tugasnya dan atau terlambat mengirim laporan Kemajuan dan atau terlambat mengirim laporan akhir, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi denda sebesar 1 ‰ (satu permil) setiap hari keterlambatan sampai dengan setinggi-tingginya 5% (lima persen), dihitung dari tanggal jatuh tempo sebagaimana tersebut pada ayat (1),(2) dan (3), yang terdapat dalam Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian bagi Dosen Perguruan Tinggi Swasta Kopertis Wilayah VIII Denpasar Tahun Anggaran 2014.
- (5) Denda sebagaimana dimaksud pada ayat (4) disetorkan ke Kas Negara dan foto copy bukti setor denda yang telah divalidasi oleh KPPN setempat diserahkan kepada **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 7

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** berhenti dari jabatannya, sebelum pelaksanaan perjanjian ini selesai, maka **PIHAK KEDUA** wajib menyerahkan terimakan tanggung jawabnya kepada pejabat baru yang menggantikannya.
- (2) Apabila setiap ketua pelaksana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 tidak dapat melaksanakan Penelitian ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib menunjuk pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim setelah mendapat persetujuan tertulis dari Direktur Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi;
- (3) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 maka harus mengembalikan dana yang telah diterimanya ke Kas Negara serta menyerahkan fotocopy bukti pengembalian ke kas Negara yang telah divalidasi oleh KPPN setempat kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (4) Apabila dikemudian hari terbukti bahwa judul-judul Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 dijumpai adanya indikasi duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau diperoleh indikasi ketidak jujuran/itikad kurang baik yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah, maka kegiatan Penelitian tersebut dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib melaporkan ke **PIHAK PERTAMA** dan mengembalikan dana Penelitian yang telah diterima ke Kas Negara serta menyerahkan fotocopy bukti pengembalian ke kas Negara yang telah divalidasi oleh KPPN setempat kepada **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 8

PIHAK KEDUA berkewajiban memungut dan menyetor pajak ke kantor pelayanan pajak setempat yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa:

1. pembelian barang dan jasa dikenai PPN sebesar 10% dan PPh 22 sebesar 1,5%;
2. belanja honorarium dikenai PPh Pasal 21 dengan ketentuan:
 - a. 5% bagi yang memiliki NPWP untuk golongan III, serta 6% bagi yang tidak memiliki NPWP;
 - b. untuk golongan IV sebesar 15%; dan
3. pajak-pajak lain sesuai ketentuan yang berlaku.

Pasal 9

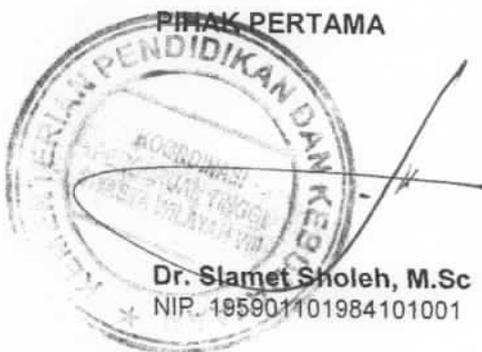
- (1) Hak Kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan Penelitian tersebut diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.
- (2) Hasil Penelitian berupa peralatan dan/atau alat yang dibeli dari kegiatan ini adalah milik negara yang dapat dihibahkan kepada institusi/lembaga/masyarakat melalui Surat Keterangan Hibah.

Pasal 10

- (1) Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses Hukum yang berlaku dengan memilih domisili Hukum di Pengadilan Negeri Setempat.
- (2) Hal-hal yang belum diatur dalam perjanjian ini akan diatur kemudian oleh kedua belah pihak.

Pasal 11

Surat Perjanjian Pelaksanaan PENELITIAN FUNDAMENTAL ini dibuat rangkap 2 (dua) bermaterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dan biaya materai dibebankan kepada **PIHAK KEDUA**.



PENDANAAN HIBAH PENELITIAN FUNDAMENTAL
USULAN LANJUTAN TAHUN ANGGARAN 2014

Nama Perguruan Tinggi : Universitas Warmadewa
Kota Perguruan Tinggi : Denpasar

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Jenis Penelitian	Dana
1.	I Gusti Agung Putu Eryani	Kajian Perubahan Fungsi Lahan di muara sungai terhadap pelestarian sumber daya air	Penelitian Fundamental	Rp. 40.000.000
2.	I Wayan Runa	Studi Kearifan Lokal Masyarakat sepanjang tukad Badung untuk menenmukan keuinikan konsep tata ruang permukiman tradisional di Kota Denpasar Bali	Penelitian Fundamental	Rp. 50.000.000
Subtotal Dana Per Scheme				Rp. 90.000.000
Total Dana Keseluruhan				Rp. 90.000.000
Total Judul				Dua (Dua) Judul

Denpasar, 02 Mei 2014
Pejabat Pembuat Komiten



Dr. Slamet Sholeh, MSc
Nip. 195901101984101001

Total Seluruh Penelitian kampus UNIV. WARMADEWA Denpasar adalah : Rp 475,500,000



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
KOORDINASI PERGURUAN TINGGI SWASTAWILAYAH VIII
Jalan Trengguli I, Tembau - Penatih, Denpasar Timur 80238
Telepon: (0361) 462964; Faksimili: (0361) 461738
Laman: www.kopertis8.org; Email: info@kopertis8.org

SURAT PERJANJIAN PENUGASAN DALAM RANGKA PELAKSANAAN
Penelitian Hibah Bersaing Usulan Baru
Bagi Dosen Perguruan Tinggi Swasta
Di Lingkungan Kopertis Wilayah VIII
Tahun Anggaran 2016
Nomor : 3004 /K8/KM/2016

Pada hari ini **Senin** tanggal **Dua Puluh** bulan **Juni** tahun **Dua Ribu Enam Belas**, kami yang bertandatangan dibawah ini :

1. **Dr. Slamet Sholeh, M.Sc**
Nip. 195901101984101001 : Pejabat Pembuat Komitmen Kopertis Wilayah VIII Denpasar, berdasarkan Surat Keputusan Koordinator Kopertis Wilayah VIII Nomor : 0016/K8/KU/2015 tanggal 5 Januari 2015 untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
2. **Prof. Dr. I Made Suwitra, SH.,MH**
Nip/NIDN/NIK. 196012311985031024 : **Kepala Lembaga Penelitian Universitas Warmadewa** dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Perguruan Tinggi tersebut; untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**

Perjanjian penugasan ini berdasarkan kepada :

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2003, tentang Keuangan Negara.
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional.
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 01 Tahun 2004, tentang Perbendaharaan Negara.
4. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2004, tentang Pemeriksaan dan Tanggung Jawab Keuangan Negara.
5. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.
6. Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2008 Tentang Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 166, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4916);
7. Peraturan Presiden Nomor 7 Tahun 2015 Tentang Organisasi Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 8);
8. Peraturan Presiden Nomor 13 tahun 2015 tentang Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 14);
9. Keputusan Presiden Nomor 121/P Tahun 2014 tentang Pembentukan Kementerian dan Pengangkatan Menteri Kabinet Kerja Periode 2014-2019;
10. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2015, tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.
11. Keputusan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 698/M/Kp/XII/2015, tentang Pejabat Perbendaharaan Pada Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Tahun Anggaran 2016.
12. Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 15/E/KPT/2016 tentang Penerima Penugasan Riset dan Pengabdian Masyarakat;
13. Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Nomor SP DIPA-042.06.1.401516/2016 tanggal 7 Desember 2015.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA** secara bersama-sama bersepakat mengikatkan diri dalam suatu Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian dengan ketentuan dan syarat-syarat diatur dalam Pasal-Pasal berikut :

Pasal 1

- (1) **PIHAK PERTAMA** memberi tugas kepada **PIHAK KEDUA**, dan **PIHAK KEDUA** menerima tugas tersebut untuk mengkoordinir dan sebagai penanggungjawab pelaksanaan Hibah Penelitian yang dilakukan oleh dosen perguruan tinggi di **Universitas Warmadewa**.
- (2) **PIHAK KEDUA** bertanggungjawab penuh atas pelaksanaan, administrasi dan keuangan atas pekerjaan/kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan berkewajiban menyimpan semua bukti-bukti pengeluaran serta dokumen pelaksanaan lainnya.
- (3) Penugasan Pelaksanaan Program Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) sebanyak : **5 JUDUL** Total dana sebesar **Rp. 250,000,000 ; (Dua ratus lima puluh juta rupiah)** dibebankan pada DIPA (Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran) Nomor SP DIPA-042.06.1.401516/2016 tanggal 7 Desember 2015.
- (4) Daftar nama, ketua pelaksana, judul, dan besarnya biaya setiap judul yang telah disetujui untuk didanai tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Surat Perjanjian ini.

Pasal 2

- (1) **PIHAK PERTAMA** memberikan dana untuk kegiatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 sebesar **Rp. 250,000,000,- (Dua ratus lima puluh juta rupiah)** yang dibebankan pada DIPA (Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran) Nomor SP DIPA-042.06.1.401516/2016 tanggal 7 Desember 2015.
- (2) Dana Penugasa pelaksanaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap melalui Kopertis Wilayah VIII kepada rekening Institusi (LS) dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a) Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total bantuan dana kegiatan yaitu $70\% \times \text{Rp. 250,000,000,-} = \text{Rp. 175,000,000,-}$ (**Seratus tujuh puluh lima juta rupiah**) Setelah kontrak di tanda tangani antara Kopertis Wilayah VIII dengan Perguruan Tinggi.
 - b) Pembayaran Tahap Kedua/Terakhir sebesar 30% dari total bantuan dana kegiatan yaitu $30\% \times \text{Rp. 250,000,000,-} = \text{Rp. 75,000,000,-}$ (**Tujuh puluh lima juta rupiah**), dibayarkan setelah **PIHAK KEDUA** mengunggah ke **SIM-LITABMAS** dan **Hardcopy** di kirim ke **Kopertis Wilayah VIII** selambat-lambatnya tanggal **15 Juli 2016** dokumen di bawah ini:
 1. Catatan Harian dan laporan penggunaan anggaran 70%;
 2. Laporan Kemajuan Pelaksanaan pekerjaan.
- (3) **PIHAK KEDUA** bertanggungjawab mutlak dalam pembelanjaan dana tersebut pada ayat (1) sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui dan berkewajiban untuk menyimpan semua bukti-bukti pengeluaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh **PIHAK PERTAMA**.
- (4) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyimpan Laporan pelaksanaan Hibah Penelitian dan laporan pertanggung jawaban keuangan kegiatan beserta rekapitulasi.
- (5) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengembalikan sisa dana yang tidak dibelanjakan ke Kas Negara.
- (6) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyampaikan foto copy bukti pengembalian Dana ke Kas Negara yang telah divalidasi oleh KPPN setempat kepada **PIHAK PERTAMA**

Pasal 3

- (1) Dana Hibah Penelitian sebagaimana dimaksud Pasal 2 ayat (1) dibayarkan kepada Institusi/Lembaga Perguruan Tinggi sebagai berikut :

Nama Perguruan Tinggi : Universitas Warmadewa
Nomor Rekening : 054.02.02.32660.2
Nama penerima pada rekening : Lembaga Penelitian Univ. Warmadewa
Nama Bank : BPD Bali. Cabang Univ. Warmadewa
Alamat Bank : Jl. Terompong 24 Tanjung Bungkak, Denpasar
Kota : DENPASAR
NPWP Perguruan Tinggi : 31.183.742.1-903.000

- (2) **PIHAK PERTAMA** tidak bertanggungjawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) yang disebabkan karena kesalahan **PIHAK KEDUA** dalam mengisi data lembaga, nama bank, nomor rekening, alamat, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

Pasal 4

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk membuat Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian dengan masing-masing ketua pelaksana penelitian untuk pengaturan hak dan kewajiban setiap pelaksana di lingkungan perguruan tingginya yang berisi antara lain: nama pelaksana, judul Penelitian, jumlah dana hibah, tatacara/termin pembayaran, waktu pelaksanaan, batas akhir pelaporan penugasan, dan penggunaan keuangan, dan sanksi.
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menindaklanjuti dan mengupayakan hasil program penelitian yang dilakukan dosen untuk memperoleh paten dan/atau publikasi ilmiah untuk setiap judul-judul penelitian sebagaimana dimaksud pasal 1 ayat (1).
- (3) Perolehan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi.
- (4) **PIHAK KEDUA** berkewajiban melaporkan perkembangan perolehan paten dan/atau publikasi ilmiah seperti yang dimaksud pada ayat (1) secara berkala kepada **PIHAK PERTAMA** pada setiap akhir tahun anggaran berjalan.
- (5) **PIHAK KEDUA** dapat membayarkan secara bertahap sesuai dengan kemajuan pelaksanaan Hibah Penelitian kepada para ketua pelaksana sebagaimana disebutkan pada ayat (1).
- (6) Penilaian kemajuan pelaksanaan program sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan oleh **PIHAK KEDUA** termasuk pengumpulan bukti-bukti pengeluaran dana dengan berpedoman kepada prinsip-prinsip dan/atau kaidah Hibah Penelitian dan pengelolaan keuangan Negara.
- (7) Penilaian kemajuan pelaksanaan hibah penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, setelah ketua pelaksana mengunggah laporan kemajuan pelaksanaan kegiatan ke SIM-LITABMAS, dengan berpedoman kepada prinsip-prinsip dan atau kaidah Program Penelitian.

Pasal 5

- (1) Penilaian Kemajuan pelaksanaan program penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, setelah ketua pelaksana mengunggah laporan kemajuan pelaksanaan kegiatan ke SIMLITABMAS, dengan berpedoman kepada prinsip-prinsip dan/atau kaidah Program Penelitian;
- (2) Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan hibah penelitian dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan.

Pasal 6

- (1) **PIHAK KEDUA** harus menyampaikan Surat Pernyataan telah menyelesaikan seluruh pekerjaan yang dibuktikan dengan pengunggahan pada SIMLITABMAS
 - a. Catatan harian dan penggunaan dana 30%, pada tanggal **15 Oktober 2016**
 - b. Laporan akhir, laporan keuangan 100%, capaian hasil, Poster, artikel ilmiah dan profile, pada tanggal **31 Oktober 2016**.
- (2) Softcopy laporan hasil Pelaksanaan Hibah Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (1) harus diunggah ke SIM-LITABMAS sedangkan hardcopy wajib disimpan oleh **PIHAK KEDUA**.
- (3) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Hibah Program Penelitian telah berakhir, **PIHAK KEDUA** belum menyelesaikan tugasnya dan atau terlambat mengirim laporan Kemajuan dan atau terlambat mengirim laporan akhir, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi denda sebesar 1 ‰ (satu permil) setiap hari keterlambatan sampai dengan setinggi-tingginya 5% (lima persen), terhitung dari tanggal jatuh tempo sebagaimana tersebut pada ayat (1),(2) dan (3), yang terdapat dalam Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian bagi Dosen Perguruan Tinggi di Tahun Anggaran 2016.
- (4) Denda sebagaimana dimaksud pada ayat (4) disetorkan ke Kas Negara dan foto copy bukti setor denda yang telah divalidasi oleh KPPN setempat diserahkan kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (5) Peneliti/Pelaksana pengabdian masyarakat yang tidak hadir dalam kegiatan Monitoring dan Evaluasi serta Seminar Hasil Penelitian tanpa pemberitahuan sebelumnya ke Direktur Riset Pengabdian Masyarakat, maka peneliti tidak berhak menerima sisa dana penugasan tahap kedua sebesar 30%. **PIHAK KEDUA** harus mengembalikan dana penugasan 30% yang telah diterima ke Kas Negara.

Pasal 7

- (1) Laporan Hasil Program penelitian sebagaimana tersebut pada pasal 6 ayat (1) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 1. Bentuk/ukuran kertas A4;
 2. Warna cover (d disesuaikan dengan ketentuan di perguruan tinggi masing-masing)
 3. Dibawah bagian kulit tertulis :

Dibiayai oleh:

Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Program Penelitian
Nomor : 008/SP2H/LT/DRPM/II/2016, tanggal 17 Februari 2016.

- (2) Softcopy laporan hasil program penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (1) harus di unggah ke SIMLITABMAS dan Hardcopy di kirim ke KOPERTIS WILAYAH VIII (Seksi Akademik dan Mahasiswa).

Pasal 8

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** berhenti dari jabatannya, sebelum pelaksanaan perjanjian ini selesai, maka **PIHAK KEDUA** wajib menyerahkan terimakan tanggung jawabnya kepada pejabat baru yang menggantikannya.
- (2) Apabila setiap ketua pelaksana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 tidak dapat melaksanakan Penelitian ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib menunjuk pengganti ketua pelaksana penelitian yang merupakan salah satu anggota tim setelah mendapat persetujuan tertulis dari Direktur Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi;
- (3) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 maka harus mengembalikan dana yang telah diterimanya ke Kas Negara serta menyerahkan fotocopy bukti pengembalian ke kas Negara yang telah divalidasi oleh KPPN setempat kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (4) Apabila dikemudian hari terbukti bahwa judul-judul Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 dijumpai adanya indikasi duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau diperoleh indikasi ketidakjujuran/itikad kurang baik yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah, maka kegiatan Penelitian tersebut dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib melaporkan ke **PIHAK PERTAMA** dan mengembalikan dana Penelitian yang telah diterima ke Kas Negara serta menyerahkan fotocopy bukti pengembalian ke kas Negara yang telah divalidasi oleh KPPN setempat kepada **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 9

PIHAK KEDUA berkewajiban memungut dan menyetor pajak ke kantor pelayanan pajak setempat yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa:

1. pembelian barang dan jasa dikenai PPN sebesar 10% dan PPh 22 sebesar 1,5%;
2. belanja honorarium dikenai PPh Pasal 21 dengan ketentuan:
 - a. 5% bagi yang memiliki NPWP untuk golongan III, serta 6% bagi yang tidak memiliki NPWP;
 - b. untuk golongan IV sebesar 15%; dan
3. pajak-pajak lain sesuai ketentuan yang berlaku.

Pasal 10

- (1) Hak Kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan Penelitian tersebut diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.
- (2) Hasil Penelitian berupa peralatan dan/atau alat yang dibeli dari kegiatan ini adalah milik negara yang dapat dihibahkan kepada institusi/lembaga/masyarakat melalui Surat Keterangan Hibah.

Pasal 11

- (1) Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses Hukum yang berlaku dengan memilih domisili Hukum di Pengadilan Negeri Setempat.
- (2) Hal-hal yang belum diatur dalam perjanjian ini akan diatur kemudian oleh kedua belah pihak.

Pasal 12

Surat Perjanjian Pelaksanaan ini dibuat rangkap 3 (tiga) bermaterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dan biaya materai dibebankan kepada **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA

Dr. Slamet Sholeh, M.Sc
Nip. 195901101984101001



Prof. Dr. I Made Suwitra, SH.,MH
Nip/NIDN/NIK. 196012311985031024



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
KOORDINASI PERGURUAN TINGGI SWASTAWILAYAH VIII
Jalan Trengguli I, Tembau - Penatih, Denpasar Timur 80238
Telepon: (0361) 462964; Faksimili: (0361) 461738
Laman: www.kopertis8.org; Email: info@kopertis8.org

BERITA ACARA PEMERIKSAAN Penelitian Hibah Bersaing
Usulan Baru
BAGI DOSEN PERGURUAN TINGGI SWASTA
DILINGKUNGAN KOPERTIS WILAYAH VIII
NOMOR : 3112 / K8/KM/2016

Pada hari ini, **Senin** tanggal **Dua Puluh** bulan **Juni** tahun **Dua Ribu Enam Belas** kami selaku penerima hasil pekerjaan untuk pelaksanaan **Penelitian Hibah Bersaing Usulan Baru** di masing-masing PTS di lingkungan Kopertis Wilayah VIII dibawah ini :

PIHAK PERTAMA

Nama : Dr. Slamet Sholeh, M.Sc
Nip : 195901101984101001
Jabatan : Pejabat Pembuat Komitmen
Alamat : Jl. Trengguli I Banjar Tembau – Penatih Denpasar Timur
Disebut : PIHAK I (Pertama) dalam berita acara ini

Kepada

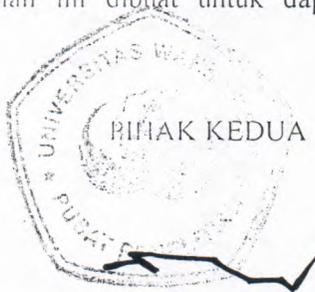
PIHAK KEDUA

Nama : Prof. Dr. I Made Suwitra, SH.,MH
NIP / NIDN / NIK : 196012311985031024
Jabatan : Kepala Lembaga Penelitian
Nama PTS : Universitas Warmadewa
Alamat : Jl. Terompong 24, Tanjung Bungkak, Denpasar,
Disebut : Pihak II (Kedua) dalam berita acara ini

Sesuai hasil pemeriksaan dan pemantauan dari **Penelitian Hibah Bersaing Usulan Baru** berfungsi dengan baik sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Penelitian Nomor: 3004/K8/KM/2016 tanggal 18 Mei 2016 sebagai persyaratan pencairan dana 70 %.

Demikian berita acara Pemeriksaan Penelitian ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

PIHAK PERTAMA



Dr. Slamet Sholeh, M.Sc
Nip. 195901101984101001

Prof. Dr. I Made Suwitra, SH.,MH
Nip / Nidn / Nik : 196012311985031024



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
KOORDINASI PERGURUAN TINGGI SWASTAWILAYAH VIII
Jalan Trengguli I, Tembau - Penatih, Denpasar Timur 80238
Telepon: (0361) 462964; Faksimili: (0361) 461738
Laman: www.kopertis8.org; Email: info@kopertis8.org

BERITA ACARA PEMBAYARAN
DALAM PELAKSANAAN Penelitian Hibah Bersaing
Usulan Baru
BAGI DOSEN PERGURUAN TINGGI SWASTA
DILINGKUNGAN KOPERTIS WILAYAH VIII
NOMOR :3220 /K8/KM/2016

Pada hari ini, **Senin** tanggal **Dua Puluh** Bulan **Juni** Tahun **Dua Ribu Enam Belas** kami selaku penerima hasil Pekerjaan untuk pelaksanaan **Penelitian Hibah Bersaing Usulan Baru** dimasing-masing PTS di lingkungan Kopertis Wilayah VIII dibawah ini:

PIHAK PERTAMA

Nama : Dr. Slamet Sholeh, M.Sc
NIP : 195901101984101001
Jabatan : Pejabat Pembuat Komitmen
Alamat : Jln. Trengguli I Tembau Penatih Denpasar Timur
Disebut : Pihak I (Pertama) dalam berita acara ini

Kepada

PIHAK KEDUA

Nama : Prof. Dr. I Made Suwitra, SH.,MH
Nip / Nidn / Nik : 196012311985031024
Jabatan : Kepala Lembaga Penelitian
Nama PTS : Universitas Warmadewa
Alamat : Jl. Terompong 24, Tanjung Bungkak, Denpasar,
Disebut : Pihak II (Kedua) dalam berita acara ini

Berdasarkan Berita Acara Pemeriksaan dari Pelaksanaan **Penelitian Hibah Bersaing Usulan Baru**, Nomor Berita Acara Pemeriksaan: 3112/K8/KM/2016 dan sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Penelitian Nomor: 3004/K8/KM/2016, tanggal 18 Mei 2016, dengan ini telah setuju dan sepakat untuk melakukan pembayaran dana penelitian 70%.

Demikian Berita Acara Pembayaran Penelitian ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

PIHAK PERTAMA

PIHAK KEDUA

 Dr. Slamet Sholeh, M.Sc
Nip. 195901101984101001


Prof. Dr. I Made Suwitra, SH.,MH
Nip/Nidn/Nik. : 196012311985031024

KUITANSI/BUKTI PEMBAYARAN

Sudah Terima Dari : Kuasa Pengguna Anggaran Kopertis Wilayah VIII

Jumlah Uang : Rp. 175,000,000,-

Terbilang : *Seratus tujuh puluh lima juta rupiah.*

Untuk Pembayaran : Dana 70% Penelitian Hibah Bersaing Usulan Baru

Jumlah Judul : 5 JUDUL

Nama PTS : Universitas Warmadewa

Tahun Anggaran 2016

SETUJU DIBAYAR:

Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)
Kopertis Wilayah VIII

Denpasar, 20 Juni 2016

Yang Menerima

Meterai Rp. 6000
Ttd + stempel



Dr. Slamet Sholeh, M.Sc
Nip. 195901101984101001

Prof. Dr. I Made Suwitra, SH.,MH
Nip / Nidn / Nik : 196012311985031024

Lampiran

PENDANAAN PENELITIAN HIBAH BERSAING
USULAN BARU TAHUN ANGGARAN 2016

Nama Perguruan Tinggi
Kota Perguruan Tinggi

: UNIV. WARMADEWA
: DENPASAR

No	Nama Peneliti & Nidn	Judul Penelitian	Jenis Skim	Dana (Rp)
1	TOTO NOERASTO 0806026501	PENDEKATAN SIKAP KERJA ERGONOMI PADA PEMINDANGAN IKAN	Penelitian Hibah Bersaing	50,000,000
2	I GUSTI AGUNG PUTU ERYANI 0808016601	MODEL PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR UNTUK KONSERVASI AIR DI DAERAH HILIR SUNGAI PETANU KABUPATEN GIANYAR	Penelitian Hibah Bersaing	50,000,000
3	NI MD AYU SUARDANI SINGAPURWA 0812067001	Strategi Peningkatan Keamanan Pangan Tradisional 'Pedetan' Ikan Lemuru Melalui Penerapan GMP dan SSOP	Penelitian Hibah Bersaing	50,000,000
4	I GUSTI MADE ARJANA 0812076501	Kajian Pengaturan Penyinaran Buatan dan Pemotongan Titik Tumbuh (Pinching) pada Tanaman Krisan	Penelitian Hibah Bersaing	50,000,000
5	NI MADE DARMADI 0824046601	PENINGKATAN MUTU DAN KEAMANAN PANGAN KRUPUK KULIT IKAN DI KELURAHAN SERANGAN, BALI	Penelitian Hibah Bersaing	50,000,000
Subtotal Dana Per Scheme				250,000,000
Total Dana Keseluruhan				250,000,000
Total Judul				5 Judul

Denpasar, 9 Juni 2016
Pejabat Pembuat Komitmen

 Dr. Slamet Sholeh, MSc
Nip. 195901101984101001



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
KOORDINASI PERGURUAN TINGGI SWASTAWILAYAH VIII
Jalan Trengguli I, Tembau - Penatih, Denpasar Timur 80238
Telepon: (0361) 462964; Faksimili: (0361) 461738
Laman: www.kopertis8.org; Email: info@kopertis8.org

SURAT PERJANJIAN KONTRAK
Penelitian Produk Terapan Usulan Lanjutan
TAHUN ANGGARAN 2017
ANTARA
PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN
KOORDINASI PERGURUAN TINGGI SWASTA WILAYAH VIII
DENGAN
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Universitas Warmadewa
Nomor :1132 /K8/KM/2017

Pada hari ini **Jum'at** tanggal **Dua Puluh Delapan** bulan **April** tahun dua ribu tujuh belas, kami yang bertanda tangan dibawah ini :

1. **Dr. Slamet Sholeh, M.Sc**
Nip. 195901101984101001 : Pejabat Pembuat Komitmen Kopertis Wilayah VIII Denpasar, berdasarkan Surat Keputusan Koordinator Kopertis Wilayah VIII Nomor : 0016/K8/KU/2015 tanggal 5 Januari 2015 untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
2. **Prof. Dr. I Made Suwitra, SH.,MH**
Nip/Nidn/Nik: 196012311985031024 : Sebagai Kepala Lembaga Penelitian pada **Universitas Warmadewa** dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Perguruan Tinggi selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA** secara bersama-sama bersepakat mengikatkan diri dalam suatu Kontrak , dengan ketentuan dan syarat-syarat yang diatur dalam pasal-pasal berikut:

PASAL 1

Kontrak Penelitian ini berdasarkan kepada:

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2003, tentang Keuangan Negara;
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 01 Tahun 2004, tentang Perbendaharaan Negara;
4. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2004, tentang Pemeriksaan Pengelolaan dan Tanggung Jawab Keuangan Negara;

5. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi
6. Undang-undang Nomor 39 Tahun 2008 tentang Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 166, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4916);
7. Peraturan Presiden Nomor 7 Tahun 2015 tentang Organisasi Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 8);
8. Peraturan Presiden Nomor 13 Tahun 2015 tentang Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 14);
9. Keputusan Presiden Nomor 121/P Tahun 2014 tentang Pembentukan Kementerian dan Pengangkatan Menteri Kabinet Kerja Periode 2014-2019;
10. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan tinggi Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2015, tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan tinggi;
11. Keputusan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 698/M/Kp/XII/2015, tentang Pejabat Perbendaharaan Pada Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Tahun Anggaran 2016;
12. Peraturan Menteri Keuangan Nomor 106/PMK.2/2016 tentang Standar Biaya Keluaran Tahun 2017;
13. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 69 tahun 2016 tentang Tata Cara Pembentukan Komite Penilaian dan/atau Reviewer Penelitian;
14. Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Perguruan Tinggi Republik Indonesia Nomor :025/E3/2017 tanggal 6 Januari 2017 tahun 2017 tentang Penerima Pendanaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat di Perguruan Tinggi Tahun 2017.
15. Keputusan Kuasa Pengguna Anggaran Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 02/E.1/KPT/2017 tanggal 14 Januari 2017;
16. Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Nomor SP DIPA-042.06.1.401516/2017 tanggal 7 Desember 2016.
17. Kontrak Penelitian Pejabat Pembuat Komitmen Direktorat Jenderal Riset dan Pengabdian Masyarakat dengan Koordinator Kopertis Wilayah VIII Nomor : 121/SP2H/LT/DRPM/IV/2017 tanggal 3 April 2017

PASAL 2

- (1) **PIHAK PERTAMA** memberi tugas kepada **PIHAK KEDUA**, dan **PIHAK KEDUA** menerima tugas tersebut untuk mengkoordinir dan sebagai penanggung jawab Kontrak yang dilakukan oleh para Dosen di Perguruan Tinggi **Universitas Warmadewa**
- (2) **PIHAK KEDUA** bertanggung jawab penuh atas pelaksanaan, administrasi dan keuangan atas pekerjaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1).
- (3) Kontrak sebagaimana dimaksud pada ayat (1) sebanyak **3 Judul** dengan Jumlah Dana **Rp, 196,000,000,- (Seratus sembilan puluh enam juta rupiah)** yang dibebankan pada DIPA (Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran) Nomor SP DIPA-042.06.1.401516/2017 tanggal 7 Desember 2016.
- (4) Daftar nama Ketua Peneliti, judul, dan besarnya biaya setiap judul penelitian yang telah disetujui untuk didanai tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Kontrak Penelitian ini.

PASAL 3

- (1) **PIHAK PERTAMA** memberikan pendanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 sebesar **Rp 100%,- 196,000,000 (Seratus sembilan puluh enam juta rupiah)** yang dibebankan kepada DIPA Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor SP DIPA-042.06.1.401516/2017 tanggal 7 Desember 2016.
- (2) Pendanaan Pelaksanaan Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap dari Kantor Kopertis Wilayah VIII Denpasar kepada rekening Institusi melalui mekanisme Pembayaran Langsung (LS), dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a) Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total bantuan dana kegiatan yaitu $70\% \times \text{Rp } 196,000,000,- = \text{Rp.137,200,000,-}$ (*Seratus tiga puluh tujuh juta dua ratus ribu rupiah*),
 - b) Pembayaran Tahap Kedua/Terakhir sebesar 30% dari total bantuan dana kegiatan yaitu $30\% \times \text{Rp } 196,000,000,- = \text{Rp.58,800,000,-}$ (*Lima puluh delapan juta delapan ratus ribu rupiah*),
 - c) Pembayaran Biaya Tambahan Sebesar **Rp,- 45,000,000 (Empat puluh lima juta rupiah)**.
 - d) **PIHAK KEDUA** bertanggung jawab mutlak dalam penggunaan dana tersebut pada ayat (1) sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui.
- (3) Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% sebagaimana pada ayat (2) diberikan apabila **PIHAK KEDUA** telah melengkapi rancangan pelaksanaan penelitian yang memuat judul penelitian, pendekatan dan metode penelitian yang digunakan, data yang akan diperoleh, anggaran yang akan digunakan, dan tujuan penelitian berupa luaran yang akan dicapai.
- (4) Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% sebagaimana dimaksud pada ayat (3) diberikan apabila **PIHAK KEDUA** telah melakukan verifikasi selambat-lambatnya tanggal 15 September 2017 atas kewajiban peneliti mengunggah ke laman **SIMLITABMAS** dokumen sebagai berikut:
 - a. Catatan harian pelaksanaan penelitian
 - b. Laporan kemajuan pelaksanaan penelitian
- (5) Biaya tambahan dibayarkan kepada **PIHAK KEDUA** bersamaan dengan pembayaran Tahap Kedua dengan melampirkan Daftar luaran penelitian yang sudah di validasi oleh **PIHAK PERTAMA**.

PASAL 4

- (1) Pendanaan Kontrak Penelitian sebagaimana dimaksud Pasal 2 ayat (1) dibayarkan kepada Institusi sebagai berikut.

Nama Institusi : Universitas Warmadewa
Nomor Rekening : 054.02.02.32660.2
Nama penerima pada rekening : Lembaga Penelitian Univ. Warmadewa
Nama Bank : BPD Bali. Cabang Univ. Warmadewa
Alamat Bank : Jl. Terompong 24 Tanjung Bungkal,
Denpasar
Kota : DENPASAR
NPWP Perguruan Tinggi : 31.183.742.1-903.000

- (2) **PIHAK PERTAMA** tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud pada Pasal 3, yang disebabkan oleh kesalahan **PIHAK KEDUA** dalam menyampaikan informasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1).

PASAL 5

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menindak lanjuti dan mengupayakan pelaksanaan Penelitian yang dilakukan dosen untuk memperoleh Hak Paten atau Hak Kekayaan Intelektual lainnya, serta publikasi ilmiah untuk setiap judul proposal Penelitian sebagaimana dimaksud pada Pasal 2 ayat (1).
- (2) Perolehan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi.
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan perolehan Hak Paten atau Hak Kekayaan Intelektual lainnya, serta publikasi ilmiah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) secara berkala kepada **PIHAK PERTAMA**, yaitu pada setiap akhir Tahun Anggaran berjalan.

PASAL 6

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk membuat Surat sub Kontrak Penelitian.
- a. Perguruan Tinggi Negeri dengan masing-masing Ketua pelaksana untuk pengaturan hak dan kewajiban setiap pelaksana di lingkungan perguruan tingginya yang memuat antara lain: nama pelaksana, judul penelitian, jumlah dana hibah, tata cara dan termin pembayaran, waktu pelaksanaan, batas akhir pelaporan, pencantuman pemberi dana penelitian dalam publikasi ilmiah, luaran penelitian dan sanksi;
- b. Kopertis Wilayah dengan masing-masing Pimpinan PTS di wilayahnya. Selanjutnya masing-masing Pimpinan PTS membuat surat dengan ketua pelaksana untuk pengaturan hak dan kewajiban setiap pelaksana di lingkungan perguruan tingginya yang memuat antara lain: nama pelaksana, judul Program Penelitian, jumlah dana hibah, tata cara dan termin pembayaran, waktu pelaksanaan, batas akhir pelaporan, pencantuman pemberi dana penelitian dalam publikasi ilmiah, luaran penelitian dan sanksi;
- (2) Penilaian **kemajuan** pelaksanaan Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, setelah ketua pelaksana mengunggah laporan kemajuan pelaksanaan kegiatan ke ke laman (*website*) SIMLITABMAS, dengan

berpedoman kepada prinsip-prinsip dan/atau kaidah Program Penelitian; Perubahan-perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan Penelitian dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan.

PASAL 7

- (1) **PIHAK KEDUA** harus menyampaikan Surat Pernyataan telah menyelesaikan seluruh pekerjaan yang dibuktikan dengan pengunggahan pada laman (*website*) SIMLITABMAS.
 - a. Catatan harian dan laporan komprehensif pelaksanaan Penelitian, pada tanggal **30 Oktober 2017**
 - b. Laporan akhir, capaian hasil, Poster, artikel ilmiah dan profile, pada tanggal **31 Oktober 2017** (bagi penelitian tahun terakhir).
- (2) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan telah berakhir, **PIHAK KEDUA** belum menyelesaikan tugasnya dan atau terlambat mengirim laporan Kemajuan dan atau terlambat mengirim laporan akhir, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi administratif berupa penghentian pembayaran dan tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu dua tahun berturut-turut.
- (3) Peneliti/Pelaksana Penelitian yang tidak hadir dalam kegiatan Pemonitoran dan Evaluasi tanpa pemberitahuan sebelumnya kepada Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat, maka Pelaksanan Penelitian tidak berhak menerima sisa dana tahap kedua sebesar 30%.
- (4) Apabila dalam penilaian luaran terdapat luaran tambahan yang tidak tercapai maka dana tambahan yang sudah diterima harus disetorkan kembali ke kas negara

PASAL 8

- (1) Laporan hasil Penelitian sebagaimana tersebut pada Pasal 7 ayat (1) ditulis dalam format font Times New Romans ukuran 12 spasi 1,5 kertas A4 pada bagian bawah sampul (*cover*) ditulis :

Dibiayai oleh:

Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2017

- (2) *Softcopy* laporan hasil program penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (1) harus diunggah ke laman (*website*) SIMLITABMAS sedangkan *hardcopy* harus dikirimkan ke kantor Kopertis Wilayah VIII.

PASAL 9

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** berhenti dari jabatannya, sebelum Kontrak Penelitian ini selesai, maka **PIHAK KEDUA** wajib menyerahkan tanggung jawabnya kepada pejabat baru yang menggantikannya, dibuktikan dengan adanya Berita Acara Serah Terima (BAST) yang ditanda tangani oleh kedua belah pihak.
- (2) Apabila setiap Ketua Pelaksana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (4) tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan Penelitian ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib menunjuk pengganti Ketua Pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim setelah mendapat persetujuan tertulis dari Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan.

- (3) Apabila setiap ketua Peneiliti mengundurkan diri sebagai ketua, maka harus diganti dengan anggota tim dengan syarat dan ketentuan yang ada, jika tidak ada, maka dana harus dikembalikan ke Kas Negara.

PASAL 10

PIHAK KEDUA berkewajiban memungut dan menyetor pajak ke kantor pelayanan pajak setempat yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa:

1. pembelian barang dan jasa dikenai PPN sebesar 10% dan PPh 22 sebesar 1,5%;
2. pajak-pajak lain sesuai ketentuan yang berlaku.

PASAL 11

- (1) Hak Kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari Pelaksanaan Penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan.
- (2) Setiap publikasi, makalah dan/atau ekspos dalam bentuk apapun yang berkaitan dengan hasil penelitian ini wajib mencantumkan Lembaga Instansi **Pemberi Dana**.
- (3) Hasil Penelitian berupa peralatan dan/atau peralatan yang dibeli dari kegiatan ini adalah milik negara, dan dapat dihibahkan kepada institusi/lembaga melalui Berita Acara Serah Terima (BAST).
- (4) Apabila terdapat hal-hal lain yang belum diatur dalam Kontrak Penelitian ini dan memerlukan pengaturan, maka akan diatur kemudian oleh **PARA PIHAK** melalui amandemen Kontrak Penelitian ini dan/atau melalui pembuatan perjanjian tersendiri yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Kontrak Penelitian ini

PASAL 12

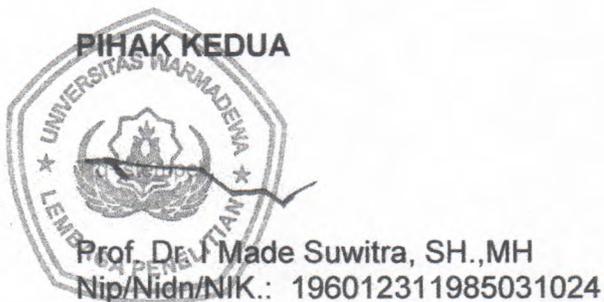
- (1) **PARA PIHAK** dibebaskan dari tanggung jawab atas keterlambatan atau kegagalan dalam memenuhi kewajiban yang dimaksud dalam Kontrak Penelitian disebabkan atau diakibatkan oleh peristiwa atau kejadian diluar kekuasaan **PARA PIHAK** yang dapat digolongkan sebagai keadaan memaksa (*force majeure*).
- (2) Peristiwa atau kejadian yang dapat digolongkan keadaan memaksa (*force majeure*) dalam Kontrak Penelitian ini adalah bencana alam, wabah penyakit, kebakaran, perang, blokade, peledakan, sabotase, revolusi, pemberontakan, huru-hara, serta adanya tindakan pemerintah dalam bidang ekonomi dan moneter yang secara nyata berpengaruh terhadap pelaksanaan Kontrak Penelitian ini.
- (3) Apabila terjadi keadaan memaksa (*force majeure*) maka pihak yang mengalami wajib memberitahukan kepada pihak lainnya secara tertulis, selambat-lambatnya dalam waktu 7 (tujuh) hari kerja sejak terjadinya keadaan memaksa (*force majeure*), disertai dengan bukti-bukti yang sah dari pihak yang berwajib, dan **PARA PIHAK** dengan itikad baik akan segera membicarakan penyelesaiannya.

PASAL 13

- (1) Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan Kontrak Penelitian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses Hukum yang berlaku dengan memilih domisili Hukum di Pengadilan setempat.
- (2) Hal-hal yang belum diatur dalam Kontrak Penelitian ini akan diatur kemudian oleh kedua belah pihak.

PASAL 14

Surat Perjanjian ini dibuat rangkap 3 (tiga) bermaterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dan biaya materai dibebankan kepada **PIHAK KEDUA**.





KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
KOORDINASI PERGURUAN TINGGI SWASTAWILAYAH VIII
Jalan Trengguli I, Tembau - Penatih, Denpasar Timur 80238
Telepon: (0361) 462964; Faksimili: (0361) 461738
Laman: www.kopertis8.org; Email: info@kopertis8.org

BERITA ACARA PEMERIKSAAN Penelitian Produk Terapan
Usulan Lanjutan
BAGI DOSEN PERGURUAN TINGGI SWASTA
DILINGKUNGAN KOPERTIS WILAYAH VIII
NOMOR :1318 / K8/KM/2017

Pada hari ini, **Jum'at Tanggal Dua Puluh Delapan** bulan April tahun **Dua Ribu Tujuh Belas** kami selaku penerima hasil pekerjaan untuk pelaksanaan **Penelitian Produk Terapan Usulan Lanjutan** di masing-masing PTS di lingkungan Kopertis Wilayah VIII dibawah ini :

PIHAK PERTAMA

Nama : Dr. Slamet Sholeh, M.Sc
Nip : 195901101984101001
Jabatan : Pejabat Pembuat Komitmen
Alamat : Jl. Trengguli I Banjar Tembau – Penatih Denpasar Timur
Disebut : PIHAK I (Pertama) dalam berita acara ini

Kepada

PIHAK KEDUA

Nama : Prof. Dr. I Made Suwitra, SH.,MH
NIP / NIDN / NIK : 196012311985031024
Jabatan : Kepala Lembaga Penelitian
Nama PTS : Universitas Warmadewa
Alamat : Jl. Terompong No. 24 Tanjung Bungkak Denpasar
Disebut : Pihak II (Kedua) dalam berita acara ini

Sesuai hasil pemeriksaan dan pemantauan dari **Penelitian Produk Terapan Usulan Lanjutan** berfungsi dengan baik sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Penelitian Nomor: 1132/K8/KM/2017 tanggal 10 April 2017 sebagai persyaratan pencairan dana 70 %.

Demikian berita acara Pemeriksaan Penelitian ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Prof. Dr. I Made Suwitra, SH.,MH
Nip / Nidn / Nik : 196012311985031024



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
KOORDINASI PERGURUAN TINGGI SWASTAWILAYAH VIII
Jalan Trengguli I, Tembau - Penatih, Denpasar Timur 80238
Telepon: (0361) 462964; Faksimili: (0361) 461738
Laman: www.kopertis8.org; Email: info@kopertis8.org

BERITA ACARA PEMBAYARAN
DALAM PELAKSANAAN Penelitian Produk Terapan
Usulan Lanjutan
BAGI DOSEN PERGURUAN TINGGI SWASTA
DILINGKUNGAN KOPERTIS WILAYAH VIII
NOMOR :1439 /K8/KM/2017

Pada hari ini, **Jum'at tanggal Dua Puluh Delapan Bulan April Tahun Dua Ribu Tujuh Belas** kami selaku penerima hasil Pekerjaan untuk pelaksanaan **Penelitian Produk Terapan Usulan Lanjutan** dimasing-masing PTS di lingkungan Kopertis Wilayah VIII dibawah ini:

PIHAK PERTAMA

Nama : Dr. Slamet Sholeh, M.Sc
NIP : 195901101984101001
Jabatan : Pejabat Pembuat Komitmen
Alamat : Jln. Trengguli I Tembau Penatih Denpasar Timur
Disebut : Pihak I (Pertama) dalam berita acara ini

Kepada

PIHAK KEDUA

Nama : Prof. Dr. I Made Suwitra, SH.,MH
Nip / Nidn / Nik : 196012311985031024
Jabatan : Kepala Lembaga Penelitian
Nama PTS : Universitas Warmadewa
Alamat : Jl. Terompong No. 24 Tanjung Bungkak Denpasar
Disebut : Pihak II (Kedua) dalam berita acara ini

Berdasarkan Berita Acara Pemeriksaan dari Pelaksanaan **Penelitian Produk Terapan Usulan Lanjutan**, Nomor Berita Acara Pemeriksaan: 1318/K8/KM/2017 dan sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Penelitian Nomor: 1132/K8/KM/2017, tanggal 10 April 2017, dengan ini telah setuju dan sepakat untuk melakukan pembayaran dana penelitian 70%.

Demikian Berita Acara Pembayaran Penelitian ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

PIHAK PERTAMA
KOORDINASI
PERGURUAN TINGGI
SWASTA WILAYAH VIII

Dr. Slamet Sholeh, M.Sc
Nip. 195901101984101001



Prof. Dr. I Made Suwitra, SH.,MH
Nip/Nidn/Nik. : 196012311985031024

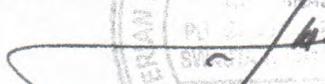
KUITANSI/BUKTI PEMBAYARAN

Sudah Terima Dari : **Kuasa Pengguna Anggaran Kopertis Wilayah VIII**
Jumlah Uang : **Rp. 137,200,000,-**
Terbilang : *Seratus tiga puluh tujuh juta dua ratus ribu rupiah.*
Untuk Pembayaran : **Dana 70% Penelitian Produk Terapan Usulan Lanjutan**
Jumlah Judul : **3 JUDUL**
Nama PTS : **Universitas Warmadewa**

Tahun Anggaran 2017

SETUJU DIBAYAR:

Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)
Kopertis Wilayah VIII


Dr. Slamet Sholeh, M.Sc
Nip. 195901101984101001

Denpasar, 28 April 2017



Prof. Dr. J. Made Suwitra, SH.,MH
Nip / Nidn / Nik : 196012311985031024

Nama Perguruan Tinggi	Universitas Warmadewa	
JENIS SKIM	Penelitian Produk Terapan	Usulan Lanjutan

No	Nidn	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Dana (Rp)	Dana Tambahan(Rp)
1	0808016601	I GUSTI AGUNG PUTU ERYANI	MODEL PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR UNTUK KONSERVASI AIR DI DAERAH HILIR SUNGAI PETANU KABUPATEN GIANYAR	70,000,000	10,000,000
2	0812067001	NI MD AYU SUARDANI SINGAPURWA	Strategi Peningkatan Keamanan Pangan Tradisional 'Pedetan' Ikan Lemuru Melalui Penerapan GMP dan SSOP	70,000,000	15,000,000
3	0812076501	I GUSTI MADE ARJANA	Kajian Pengaturan Penyinaran Buatan dan Pematangan Titik Tumbuh (Pinching) pada Tanaman Krisan	56,000,000	20,000,000
Tota Dana Per Scheme				196,000,000	45,000,000
Total Dana Keseluruhan				196,000,000	45,000,000
Total Judul				4 Judul	

Pejabat Pembuat Komitmen



Dr. Slamet Sholeh, MSc
Nip. 195901101984101001

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN FUNDAMENTAL
TAHUN ANGGARAN 2013



KAJIAN PERUBAHAN FUNGSI LAHAN
DI MUARA SUNGAI
TERHADAP PELESTARIAN SUMBER DAYA AIR

TAHUN KE I DARI RENCANA II TAHUN

IR. I GUSTI AGUNG PUTU ERYANI, MT
I. NENGAH SINARTA, ST, MT
IR. NYOMAN SURAYASA, MSi

NIDN : 0808016601
NIDN : 0802077001
NIDN : 0803065901

UNIVERSITAS WARMADEWA
DENPASAR - BALI
2013

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

Judul : Kajian Perubahan Fungsi Lahan di Muara Sungai terhadap Pelestarian Sumber Daya Air.

Peneliti / Pelaksana

Nama Lengkap : Ir. I. Gusti Agung Putu Eryani, MT

NIDN : 0808016601

Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Program Studi : Teknik Sipil

Nomor HP : 081338489097

Alamat surel (e-mail) : BTN Dalung Permai Blok DD 13, Kuta Utara (gungeryani@yahoo.co.id)

Anggota (1)

Nama Lengkap : I. Nengah Sinarta, ST, MT

NIDN : 0802077001

Perguruan Tinggi : Universitas Warmadewa, Denpasar Bali

Anggota (2)

Nama Lengkap : Ir. Nyoman Surayasa, MSi

NIDN : 0803065901

Perguruan Tinggi : Universitas Warmadewa, Denpasar

Institusi Mitra (jika ada)

Nama Institusi Mitra : -

Alamat : -

Penanggung Jawab : -

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke I dari rencana II tahun

Biaya Tahun Berjalan : Rp. 40.000.000

Biaya Keseluruhan : Rp. 80.000.000

Denpasar, 9 Desember 2013

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Warmadewa



(Dr. Ir. I. Wayan Parwata, MT)

NIP. 230 700 204

Ketua,

(Ir. I. Gusti Agung Putu Eryani, MT)

NIK : 230 700 178



Menyetujui

Ketua Lembaga penelitian/pengabdian
Universitas Warmadewa

(Dr. Ir. I. Gusti Egs Udayana, MSi)

NIP. 19640529 199103 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dihaturkan, karena hanya dengan rahmat dan karuniaNya, penyusun dapat menyelesaikan laporan kemajuan 70 % Penelitian Hibah Fundamental ini. Penelitian berjudul : **Kajian Perubahan Fungsi Lahan di Muara Sungai Terhadap Pelestarian Sumber Daya Air**. Sesuai dengan kontrak penelitian yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, Tahun Anggaran 2013 melalui DiPa Kopertis Wilayah VIII, Nomor : 023.04.2.415335/2013 tanggal 5 Desember 2012 sesuai surat aaperjanjian nomor : 0634/KB/KL/2013.

Laporan ini disusun dari hasil survai lapangan, hasil laboratorium, studi literature/hasil kajian dan pemahaman materi kuliah Sumber Daya Air dan Pantai. Untuk itu penghargaan dan ucapan terima kasih penyusun sampaikan kepada :

1. Bapak Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi beserta Staf, yang telah bersedia menyiapkan segala dana untuk penelitian.
2. Bapak Ketua Kopertis Wailayah VIII
3. Bapak Kepala Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Bali Cq. Balai Wilayah Sungai Bali Penida yang telah banyak memberikan bantuan data sekunder yang mendukung penelitian ini.
4. Bapak Kepala Badan Lingkungan Hidup Provinsi Bali
5. Bapak Kepala Badan Pusat Statistik Provinsi Bali
6. Bapak Rektor Universitas Warmadewa
7. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Warmadewa Denpasar
8. Bapak Ketua LP2M Universitas Warmadewa yang sudah banyak membantu dan memfasilitasi penelitian ini
9. Seluruh staf Laboratorium PU Provinsi Bali
10. Seluruh rekan-rekan di Fakultas Teknik Universitas Warmadewa yang banyak memberikan dukungan dalam penelitian ini

Dengan Segala keterbatasan yang ada penyusun telah berusaha agar penelitian ini tersaji dengan baik, namun penyusun menyadari bahwa laporan penelitian ini masih ada kekurangan dan kelemahannya, karena itu maka dengan segala kerendahan hati penyusun mengharapkan masukan dan saran yang berguna untuk keserpunaan

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar isi	iii
Daftar Gambar	v
ABSTRAK	1
BAB I PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang dan Permasalahan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Lahan	5
2.2 Muara Sungai/ estuari	5
2.3 Sumber Daya Lahan	7
2.4 Sumber Daya Air	8
2.5 Kuantitas dan Kualitas Air	8
2.6 Pengertian Sungai	9
2.7 Asal Air Sungai	12
2.8 Pengelolaan Sumber Daya Air	12
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	16
3.1 Tujuan Penelitian	16
3.2 Manfaat Penelitian.....	17
BAB IV METODE PENELITIAN	18
4.1 Objek dan Waktu Penelitian	18
4.2 Paradigma Penelitian	18
4.3 Unit atau Area Penelitian	19
4.4 Sasaran Penelitian	19
4.5 Proses Penelitian	21
4.6 Mekanisme dan Prosedur Penelitian	21

4.7	Teknik, Alat dan Bahan Penelitian	22
4.8	Model Penelitian	24
<i>Isu dan Pembahasan</i>		
BAB V	HASIL YANG DICAPAI	25
5.1	Luas Lahan	25
5.2	Kualitas Air Permukaan di Sungai Badung dan Sungai Sowan	26
5.3	Potensi Air/Debit di Muara Sungai Sowan dan Sungai Badung	26
5.4	Gambaran Umum Muara Sungai Badung, di Kota Denpasar	28
5.5	Gambaran Umum Muara Sungai Sowan di Perancak Kabupaten Jembrana	30
5.6	Konsep Pelestarian Sumber Daya Air di Muara Sungai Badung di Kota Denpasar ...	32
5.7	Konsep Pelestarian sumber Daya Air di Muara Sungai Sowan di Kabupaten Jembrana	33
BAB VI	RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	35
6.1	Perencanaan Model Pelestarian Sumber Daya Air di Muara Sungai Sowan dan Muara Sungai Badung	35
6.2	<i>Proses Pengelolaan Tata Air di Muara Sungai Sowan dan Muara Sungai Badung Dengan Bantuan Software Ribasim</i>	36
BAB VII	SIMPULAN DAN SARAN	37
7.1	Simpulan	37
7.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN :		
1. Logbook Harian		
2. Buku kas		
3. Nota dan Kwitansi		

Daftar Gambar

4.1	Lokasi Penelitian	20
4.2	Lokasi Muara Sungai Sowan di Kabupaten Jembrana	20
4.3	Lokasi Muara Sungai Badung di Denpasar	20
5.1	Peta Tata Air DAS Badung	27
5.2	Kondisi di Hilir Sungai Badung	29
5.3	Foto Udara Kondisi Muara Sungai Badung	29
5.4	Kondisi Sungai Sowan di Jembrana	30
5.5	Kondisi Lingkungan di Hilir Sungai Sowan	31
5.6	Kondisi Muara Sungai Sowan Melalui Google Earth	32
5.7	Foto Udara Muara Sungai Sowan di pantai Perancak	32

ABSTRACT

Bali has many rivers with river water discharge conditions is quite large and a lot of wasted at the mouth of the river in vain , because not all of the water used for agricultural needs and raw water . Current physical land in the mouth of the river has begun to change from agricultural land into building that support tourism in Bali This is in line with the development of tourism industry of small -scale tourism and large -scale tourism . In line with this condition, the problem is how the characteristics of the river mouth in Bali with the change in land use in the mouth of the river and how water resources management methods that go into the mouth of the river so that water resources be sustainably. Research methods that will be used is phenomenology . This is in accordance with the principle of preservation of objects that many studies related to water resources management system . The research process consists of two stages . Results obtained in the form of characteristics of the river , the river mouth morphology after land use change around the mouth of the river , based on secondary data (reports of Bali Provincial Department of Public Works) and research in the field (primary data) , this study uses the software as a tool of analysis . Karakteristik morphology Sowan estuaries (Perancak and vicinity) is influenced by the tide . The slope of the river estuary is very gentle with the deposition of sediments in the estuary level is relatively high .Research materials are mostly primary data are searched directly in the research area and equipped with relevant secondary data from the last 5 years of data. Sowan river basin area 205,818 km² , with rainfall in the basin is about 1,900 mm per year . Kondisi for environmental water quality in the river mouth area Sowan obtained Perancak beach water quality data obtained magnitude BOD levels 10.61 mg / l and COD levels of 16.47 mg / l . Watershed wide Badung of 52,497 km², land conditions in the estuary area of Badung in Denpasar . Land use changes that often occur lately triggered sedimentation / siltation in the river cross-sectional area and also increase the discharge capacity of the body into the river so that it will increase the risk of flooding. Tukad Badung Denpasar flow splitting , 19,601 km river length, with headwaters located 12 km to the north of Denpasar and empties into the Gulf of Benoa , an important source of raw water for the city of Denpasar and southern Badung regency.

Keywords : estuary , land , river , raw water

BIDANG ILMU : REKAYASA/TEKNOLOGI

**LAPORAN KEMAJUAN
PENELITIAN FUNDAMENTAL
TAHUN ANGGARAN 2014**



**KAJIAN PERUBAHAN FUNGSI LAHAN
DI MUARA SUNGAI
TERHADAP PELESTARIAN SUMBER DAYA AIR**

TAHUN KE II DARI RENCANA II TAHUN

**IR. I GUSTI AGUNG PUTU ERYANI,MT
LNENGAH SINARTA,ST,MT
IR. NYOMAN SURAYASA,MSi**

**NIDN : 0808016601
NIDN : 0802077001
NIDN : 0803065901**

**UNIVERSITAS WARMADewa
DENPASAR - BALI
2014**

RINGKASAN

Bali banyak memiliki sungai-sungai dengan kondisi debit air sungainya cukup besar dan banyak terbuang di muara sungai dengan sia-sia, karena belum semua airnya dimanfaatkan untuk kebutuhan lahan pertanian dan air baku. Saat ini lahan fisik di kawasan muara sungai sudah mulai berubah dari lahan pertanian menjadi bangunan yang mendukung pariwisata di Bali Hal ini sejalan dengan berkembangnya industri pariwisata dari pariwisata skala kecil maupun pariwisata skala besar. Sejalan dengan kondisi ini maka permasalahannya adalah bagaimanakah model pengelolaan sumber daya air di muara sungai Sowan dan Badung serta tata air di daerah muara sungai akibat perubahan fungsi lahan di muara sungai.

Metode penelitian yang akan digunakan adalah kuantitatif. Hal ini sesuai dengan prinsip pelestarian objek studi yang banyak berkaitan dengan sistem pengelolaan sumber daya air. Proses penelitian terdiri atas dua tahapan. Hasil yang diperoleh berupa model pengelolaan sumber daya air muara sungai pasca perubahan fungsi lahan disekitar muara sungai dan tata air di DAS, berdasarkan data sekunder dan penelitian di lapangan, Hasil dari menggunakan perangkat lunak sebagai alat analisis. Pengelolaan sumber daya air di daerah Sungai Badung yang mengalir di Kota Denpasar dan daerah muara sungai yang ada di Teluk Benoa berdasarkan perhitungan neraca air dengan Ribasim adalah besarnya air irigasi sebesar 93,30 % dan untuk air baku sebesar 97,10 %. Besarnya potensi sumber daya air yang terdapat di daerah aliran sungai Badung dari manajemen air/tata air diperoleh 6,27 m³/detik. Neraca air untuk daerah aliran sungai Sowan yang berada di Kabupaten Jembrana besarnya air irigasi 55,10 %, dan air baku sebesar 99,30%, sedangkan muara sungainya berada di daerah pantai Perancak. Ditinjau dari pengelolaan kondisi fisik hilir sungai/muara sungai terdapat 3 jenis pengelolaan, yaitu: 1 teknis, yaitu pengelolaan dengan teknik-teknik *konservasi* lahan, 2. vegetatif, yaitu dengan penghutan kembali lahan, secara fisik, 3. dengan pembuatan bangunan *jetty* pendek atau *jetty* panjang serta *maintenance dredging* untuk mengurangi banjir roob.

Keywords: muara sungai, lahan, air.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Permasalahan

Lahan persawahan yang berada di Provinsi Bali saat ini sudah banyak yang beralih fungsi, terutama lahan-lahan pertanian yang berada di daerah pariwisata. Bali yang terkenal dengan sistem subaknya sesungguhnya sangat efektif dalam mensuplai keperluan beras untuk masyarakat di Bali. Kondisi lahan persawahan di wilayah kota Denpasar dan di beberapa kabupaten yang lainnya di Bali sebagian besar berubah fungsi menjadi lahan pemukiman seperti di wilayah kabupaten Jembrana dari tahun ke tahun juga mengalami pengurangan lahan persawahan menjadi pemukiman yang mendukung kegiatan pariwisata contohnya di wilayah sungai Sowan yang bermuara ke pantai perancak, Kabupaten Jembrana dan di Sungai Badung yang mengalir di Kota Denpasar yang bermuara ke Selat Badung di daerah Denpasar selatan, saat ini sudah banyak berubah dari lahan pertanian menjadi bangunan yang mendukung kegiatan pariwisata seperti perumahan, hotel dan restouran.

Pertumbuhan kamar-kamar hotel tidak diimbangi persentase kenaikan wisatawan. Meningkatnya perkembangan hotel dan perumahan berarti kebutuhan akan air bersih jagan semakin meningkat, sedangkan sumber air bersih di Bali diambil dari air permukaan yang mengalir di sungai mata air dan air tanah. Pengelolaan air permukaan yang dibuang ke hilir sungai/muara sungai, saat ini belum maksimal dimanfaatkan dan dilestarikan untuk kebutuhan air baku di Provinsi Bali. Untuk itu maka konsep pelestarian sumber daya air ini perlu direncanakan secara baik seiring dengan penyusutan lahan sawah mencapai 1.000 hektar pada tahun 2005/2009 (BPS,2010). Kondisi lahan di daerah Muara Sungai yang ada di Bali dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar1.1. Kondisi Aliran sungai menuju muara dan berakhir di pantai



Gambar 1.2. Kondisi Muara sungai Sowan dan muara sungai Badung

Dalam penelitian ini yang akan diteliti adalah model pengelolaan sumber daya air dan tata air di DAS Sowan dan DAS Badung, akibat perubahan fungsi lahan dari lahan pertanian berubah menjadi bangunan perumahan, ruko, hotel dan restoran di daerah aliran sungai sampai ke muara sungai, yang mengakibatkan terjadinya peningkatan kebutuhan akan air di musim kemarau dan dimusim hujan, air banyak yang terbuang ke laut secara berlebihan karena lahan penyerap air hujan berkurang, sehingga metode pelestarian sumber daya air yang masuk dan tersedia di muara harus dikelola dengan baik agar dapat dimanfaatkan secara maksimal, sebagai sumber air baku untuk kehidupan sehari-hari masyarakat Bali. Penelitian ini menjadi penting/urgen mengingat akhir-akhir ini masyarakat di Bali pada saat musim kemarau mulai kekurangan sumber daya air untuk air baku dan di musim hujan terjadi banjir/roob dan intrusi air laut di lingkungan muara sungai Badung, dan muara sungai Sowan, Provinsi Bali, yang mana penanganannya belum semua dapat diatasi secara tuntas.

Pelestarian sumber daya air di daerah muara sungai dengan adanya perubahan fungsi lahan terutama di muara Sungai Badung dan Muara Sungai Sowan diharapkan dapat melahirkan konsep baru yang khusus dibidang perubahan lahan pertanian yang dikaitkan dengan fungsi subak yang hanya ada di Bali, serta karakteristik sungai, morfologi muara sungai dan debit air yang masuk ke muara sungai, sehingga konsep ini masih memiliki fungsi dalam pengelolaan air di muara sungai yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air baku di Provinsi Bali dan akhirnya sumber air di Bali menjadi lestari.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Lahan

Luas lahan pemukiman di Daerah Aliran Sungai Badung terus bertambah dengan kecepatan perubahan yang mencapai 46,45 ha/tahun, sedangkan sawah irigasi terus mengalami penyusutan dengan laju 38,91 ha/tahun. Kondisi ini terjadi dari tahun 1992 sampai tahun 2008, (Rahman A. dan Sandi A,2011). Daerah Aliran Sungai Badung (Tukad Badung) memiliki peran dan fungsi yang sangat strategis bagi kota Denpasar dan Kabupaten Badung di Provinsi Bali. Manusia sebagai salah satu komponen ekosistem memiliki pengaruh yang cukup besar dalam mengubah ekosistem Daerah Aliran Sungai (DAS) seperti mengubah bentuk penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan akan mempengaruhi komponen lainnya di dalam DAS dan dapat menimbulkan perubahan dari keadaan alami sehingga terjadi gangguan keseimbangan atau gangguan ekologis yang menunjukkan terjadinya degradasi DAS.

2.2. Muara Sungai/estuari

Muara sungai adalah bagian hilir dari sungai yang berhubungan dengan laut (Triatmojo,1999), Mulut sungai adalah bagian paling hilir dari muara sungai yang langsung bertemu dengan laut. Muara Sungai berfungsi sebagai pengeluaran atau pembuangan debit sungai , terutama pada waktu banjir ke laut. Karena letaknya yang berada di ujung hilir,maka debit aliran di muara adalah lebih besar dibanding pada tampang sungai di bagian hulu. Selain itu muara sungai juga harus melewati debit yang ditimbulkan oleh pasang surut air laut.

Permasalahan yang sering dijumpai di daerah muara sungai adalah banyaknya endapan sedimen di muara sungai sehingga tampang aliran kecil, yang dapat mengganggu pembuangan debit sungai ke laut. Ketidak lancaran pembuangan tersebut dapat mengakibatkan banjir di daerah sebelah hulu muara.

Muara sungai atau Estuaria adalah perairan yang semi tertutup yang berhubungan bebas dengan laut, sehingga air laut dengan salinitas tinggi dapat bercampur dengan

air tawar Kombinasi pengaruh air laut dan air tawar tersebut akan menghasilkan suatu komunitas yang khas, dengan kondisi lingkungan yang bervariasi, antara lain : tempat bertemunya arus sungai dengan arus pasang surut, yang berlawanan menyebabkan suatu pengaruh yang kuat pada sedimentasi, pencampuran air, dan ciri-ciri fisika lainnya, serta membawa pengaruh besar pada biotanya. Pencampuran kedua macam air tersebut menghasilkan suatu sifat fisika lingkungan khusus yang tidak sama dengan sifat air sungai maupun sifat air laut. Perubahan yang terjadi akibat adanya pasang surut mengharuskan komunitas mengadakan penyesuaian secara fisiologis dengan lingkungan sekelilingnya. Tingkat kadar garam di daerah estuaria tergantung pada pasang surut air laut, banyaknya aliran air tawar dan arus-arus lain, serta topografi daerah estuaria tersebut.

Secara umum estuaria mempunyai peran ekologis penting antara lain: sebagai sumber zat hara dan bahan organik yang diangkut lewat sirkulasi pasang surut (*tidal circulation*), penyedia habitat bagi sejumlah spesies hewan yang bergantung pada estuaria sebagai tempat berlindung dan tempat mencari makanan (*feeding ground*) dan sebagai tempat untuk bereproduksi dan/atau tempat tumbuh besar (*nursery ground*) terutama bagi sejumlah spesies ikan dan udang. Perairan estuaria secara umum dimanfaatkan manusia untuk tempat pemukiman, tempat penangkapan dan budidaya sumberdaya ikan, jalur transportasi, pelabuhan dan kawasan industri (Bengen, 2004).

2.2.1. Morfologi muara sungai

Morfologi muara sungai terdiri dari 3 (tiga) jenis (Triatmodjo, 1999) yaitu :

- a. Muara sungai yang didominasi oleh air sungai
- b. Muara sungai yang didominasi oleh gerakan gelombang
- c. Muara sungai yang didominasi oleh gerakan pasang surut air laut.

2.2.2. Strategi pengelolaan muara sungai

Strategi pengelolaan muara sungai ada dua (Triatmodjo, 1999) yaitu:

1. Muara sungai selalu terbuka : supaya mulut sungai selalu terbuka diperlukan dua buah jeti panjang untuk menghindari sedimentasi di dalam alur muara sungai dan pembentukan lidah pasir.
2. Muara sungai boleh tertutup: ada dua pilihan yaitu : mulut sungai tidak

boleh berbelok atau boleh berpindah. Pembelokan muara sungai dapat menyebabkan sungai semakin panjang dan dapat mengurangi kemampuannya untuk melewati debit. Untuk menahan pembelokan muara sungai perlu dibuat jeti sedang, jeti pendek, bangunan di tebing mulut sungai atau pengerukan sedimen secara rutin.

2.3.Sumber Daya Lahan

Persoalan utama dalam pengelolaan sumber daya lahan (SDL) adalah penurunan luas lahan pertanian sebagai akibat konversi ke non-pertanian. Peningkatan konversi lahan pertanian menjadi lahan non-pertanian akan mengancam lahan hutan, karena pertanian akan merambah kawasan hutan untuk dibuka menjadi lahan pertanian. Hal tersebut disinyalir dari hasil pertanian Abbas (1997), Mulyana (1998), dan Cahyono(2001). The World Bank (1990) memperkirakan 40.000 ha/tahun lahan pertanian dikonversi menjadi lahan non-pertanian di Indonesia. Dalam Satuan DAS, konversi tersebut sebagian besar terjadi di hilir DAS.

Ditinjau dari aspek kualitas, terjadi penurunan kualitas lahan sebagai akibat erosi yang semakin meningkat. The Word Bank (1990) mencatat bahwa rata-rata erosi lahan pertanian Pulau Jawa pada tanah vulkanik sebesar 6-12 t/ha/tahun dan pada tanah kapur sebesar 20-60 t/ha/tahun. Sementara itu, laju pembentukan tanah sangat lambat (30-725 tahun/mm tanah) dan ekstensifikasi pertanian sangat mahal. Hal ini ditambah lagi dengan intensifikasi pertanian yang sudah mencapai taraf *levelling of* apabila tidak tidak ditemukan teknologi baru yang dapat meningkatkan produktifitas pertanian.

2.4 Sumber Daya Air

Persoalan ketersediaan air dan distribusinya selalu menjadi permasalahan umum. Ketersediaan air dimusim kemarau menjadi sangat terbatas, sementara pada musim penghujan banjir terjadi di mana-mana. Penurunan Tinggi Muka Air (TMA) di beberapa danau dan waduk mengalami penurunan akibat konsumsi dan penggunaan lahan terus meningkat. Di Pulau Jawa, Jumlah air tersedia mencapai 142,3 milyar m³/tahun dan kebutuhan air mencapai 77,8 milyarr m³/tahun (Kananto etal.,1998). Angka tersebut merupakan jumlah total dalam setahun sementara pad bulan-bulan

kering jelas penggunaan dan konsumsi lebih tinggi dari pasokannya.

Pengembangan teknologi pengelolaan DAS untuk sumber daya air ditujukan pada teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air (terutama Irigasi) dan konsumsi air. Selain itu perlu didukung dengan pengembangan kelembagaan tradisional seperti Subak di Bali.

2.5. Kuantitas dan kwalitaas Air

Air merupakan salah satu senyawa kimia yang terdapat di alam secara berlimpah-limpah. Namun, ketersediaan air yang memenuhi syarat bagi keperluan manusia relatif sedikit karena dibatasi oleh berbagai faktor. Lebih dari 97% air di muka bumi ini merupakan air laut. Dari 3% air yang tersisa, 2% tersimpan sebagai gunung es (*glacier*) dan di kutub dan uap air. Air yang benar-benar tersedia bagi keperluan manusia hanya 0,62%, meliputi air yang terdapat di danau, sungai dan air tanah. Jika ditinjau dari segi kualitas, air yang memadai bagi konsumsi manusia hanya 0,003% dari seluruh air yang ada (Effendi, 2003). Air tawar yang tersedia selalu mengalami siklus hidrologi. Pergantian total (*replacement*) air sungai berlangsung sekitar 18 – 20 tahun, sedangkan pergantian uap air yang terdapat di atmosfer berlangsung sekitar dua belas hari dan pergantian air tanah dalam (*deep groundwater*) membutuhkan waktu ratusan tahun (Miller, 1992).

Air tawar berasal dari dua sumber yaitu air permukaan (*surface water*) dan air tanah (*ground water*). Air permukaan adalah semua air yang terdapat di atas permukaan tanah seperti sungai, danau, waduk, rawa, dan badan air lainnya. Areal tanah yang mengalirkan air ke suatu badan air disebut *watersheds* atau *drainage basin*. Air yang mengalir dari daratan menuju suatu badan air disebut limpasan permukaan (*surface run off*), dan air yang mengalir di sungai menuju laut disebut aliran air sungai (*river run off*). Sekitar 69% air yang masuk ke sungai berasal dari hujan, pencairan es/salju, dan sisanya berasal dari air tanah (Effendi, 2003).

Sumber air permukaan lainnya adalah mata air. Sumber air mata air adalah aliran air tanah yang muncul di permukaan tanah secara alami, yang disebabkan oleh terpotongnya aliran air tanah oleh bentuk topografi setempat dan keluar dari batuan.

2.6. Pengertian Sungai

Sungai dapat didefinisikan sebagai saluran di permukaan bumi yang terbentuk secara alamiah yang melalui saluran itu air dari darat mengalir ke laut. Di dalam Bahasa Indonesia, kita hanya mengenal satu kata “sungai”. Sedang di dalam Bahasa Inggris dikenal kata “stream” dan “river”. Kata “stream” dipergunakan untuk menyebutkan sungai kecil, sedang “river” untuk menyebutkan sungai besar. Sungai sebagai suatu ekosistem memerlukan suatu system pengelolaan yang harus disesuaikan dengan fungsi sungai tersebut, apabila sungai tersebut difungsikan sebagai pengendali banjir, maka harus dibuatkan suatu model pengaliran sungai sebagai pengendali banjir.

Sungai adalah jaringan pengaliran air mulai dari sumber/mata air sampai di muara dengan dibatasi kanan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis batas luar pengamanan sungai, menurut Kementerian Lingkungan Hidup (2010). Sungai yang difungsikan sebagai sumber air bagi masyarakat sekitarnya, maka kualitas air sungai harus dijaga dari pencemaran, Antara lain melalui upaya pembagian kelas air, pengurangan beban limbah yang masuk ke dalam sungai dengan memperketat aturan baku mutu limbah, dan penegakan hukum yang konsisten, dengan peningkatan partisipasi masyarakat menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 01 tahun 2007.

Sungai adalah jaringan pengaliran air mulai dari sumber/mata air sampai di muara dengan dibatasi kanan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis batas luar pengamanan sungai, menurut Kementerian Lingkungan Hidup (2010). Dari sudut pandang ekologi, secara umum wilayah sungai juga dapat dimasukkan ke dalam bagian wilayah keairan, baik wilayah keairan diam (tidak mengalir), dan wilayah keairan dinamis (mengalir). Wilayah keairan tidak mengalir misalnya danau, telaga, embung, sungai mati, anak sungai yang mengalir pada musim penghujan, rawa dan lain-lain. Sedangkan yang termasuk wilayah keairan yang dinamis atau mengalir adalah sungai permukaan, laut dengan arus lautnya, dan lain sebagainya.

Eko-drainase adalah suatu usaha membuang atau mengalirkan air kelebihan ke sungai atau ke laut melalui muara sungai dengan waktu seoptimal mungkin, sehingga tidak menyebabkan terjadinya masalah banjir di sungai dan sekitarnya,

akibat kenaikan debit puncak dan pemendekan waktu mencapai debit puncak. Sungai dalam suatu system sungai (*river basin*) merupakan komponen eko-drainase utama pada *basin* yang bersangkutan. Bentuk dan ukuran alur sungai alamiah, dalam kaitannya dengan eko-drainase, merupakan bentuk yang sesuai dengan kondisi geologi, geografi, ekologi, dan hidrologi daerah tersebut. Sungai-sungai alamiah mempunyai bentuk yang tidak teratur, bermeander dengan berbagai terjunan alamiah, belokan, kelandaian dan lain-lain. Bentuk-bentuk ini pada hakekatnya berfungsi untuk menahan air supaya tidak cepat mengalir ke hilir/ muara sungai serta menahan sedimen. Disamping itu juga dalam rangka memecahkan atau mengurangi energi air tersebut.

2.6.1. Debit sungai

Debit sungai adalah besarnya aliran air persatuan waktu, ukuran yang umumnya digunakan adalah volume per detik ($m^3/detik$) atau *cubic feet second* (cfs). Besarnya volume air sungai tergantung pada daerah aliran sungai tersebut, Debit aliran adalah laju aliran (dalam bentuk volume air) yang melewati suatu penampang melintang sungai persatuan waktu (Asdak, 2002), debit aliran merupakan salah satu elemen yang harus dikaji untuk pengembangan sungai (Nuryanto, 2002). Metode untuk menghitung debit aliran (Q) dapat digunakan rumus perkalian kecepatan aliran rata-rata (V) dengan luas penampang basah aliran (A). Analisis regresi yang memperlihatkan perubahan debit aliran dipengaruhi oleh perubahan lebar sungai, kedalaman aliran, diameter material dasar dan kemiringan dasar sungai. Tingkat kemiringan sungai yang dapat digunakan sebagai petunjuk tingkat kecepatan aliran, antara lain :

- Sungai dengan kecuraman 0-4 m/Km, umumnya berarus tenang, tidak mempunyai daerah berbahaya seperti jeram
- Sungai dengan kecuraman 5-10 m/Km, umumnya berjeram dan cukup ideal.
- Sungai dengan kecuraman 10-15 m/Km umumnya berbahaya untuk diarungi dengan perahu karet, akan tetapi masih memungkinkan
- Sungai dengan kecuraman 15-20 m/Km umumnya sudah tidak memungkinkan untuk diarungi dengan perahu karet, tetapi masih memungkinkan untuk diarungi

dengan kayak lincah

- Sungai dengan kecuraman diatas 20 m/Km umumnya tidak mungkin diarungi karena mempunyai air terjun atau jeram ganas yang panjang dan sambung menyambung.

Kecuraman sungai di daerah hulu rata-rata lebih tinggi daripada di daerah hilir. Semakin ke hilir sungai akan semakin landai sebelum kemudian bermuara ke laut. Gradient sungai dapat dihitung dengan bantuan garis kontur yang memotong sungai pada peta topografi. Pengukuran debit air di wilayah sungai dan di muara sungai dilakukan dengan pengukuran di lapangan dimana data kecepatan dan kedalaman sungai diperoleh dari hasil current meter dan pengukuran langsung kedalaman sehingga diperoleh profil sungai serta kecepatan aliran tiap titik.

2.6.2. Penampang memanjang sungai

Penampang memanjang sungai terdiri dari bagian hulu sungai yang memiliki ciri yaitu : arus sangat deras, memiliki erosi tinggi, lembah yang terbentuk sangat curam sehingga berbentuk huruf V. Tengah sungai memiliki ciri yaitu: ditemukan adanya meander (aliran sungai yang berbelok-belok), lembah yang berbentuk tidak securam pada hulu sungai, sehingga berbentuk U. Hilir sungai dengan ciri sebagai berikut : arus mulai melambat, arus membawa materi-materi yang akan diendapkan, lembah pada hilir sungai semakin melebar. Beberapa nilai kekasaran sungai yang ditetapkan oleh Stricler (ks), dan Manning (n).

2.6.3. Panjang sungai

Panjang sungai diukur pada peta. Dalam memperkirakan panjang suatu segmen sungai disarankan untuk mengukurnya beberapa kali dan kemudian dihitung panjang reratanya. Panjang sungai adalah panjang yang diukur sepanjang sungai, dari stasiun yang ditinjau atau muara sungai sampai ujung hulunya. Sungai utama adalah sungai terbesar pada daerah tangkapan dan yang membawa aliran menuju muara sungai.

2.6.4. Jenis sungai

Sungai menurut jumlah airnya (wekiwededia sungai) dibedakan :

1. Sungai permanen yaitu sungai yang debit airnya sepanjang tahun relatif tetap. Contoh sungai jenis ini adalah sungai Kapuas, Kahayan, Barito dan Mahakam di

Kalimantan. Sungai Musi, Batanghari dan Indragiri di Sumatera, sungai Petanu dan Saba di Provinsi Bali.

2. Sungai periodik yaitu sungai yang pada waktu musim hujan airnya banyak, sedangkan pada musim kemarau airnya kecil. Contoh sungai jenis ini banyak terdapat di pulau Jawa misalnya sungai Bengawan Solo, dan sungai Opak di Jawa Tengah. Sungai Progo dan sungai Code di Daerah Istimewa Yogyakarta serta sungai Brantas di Jawa Timur.
3. Sungai intermitten atau sungai episodik yaitu sungai yang pada musim kemarau airnya kering dan pada musim hujan airnya banyak. Contoh sungai jenis ini adalah sungai Kalada di pulau Sumba.
4. Sungai ephemeral yaitu sungai yang ada airnya hanya pada saat musim hujan. Pada hakekatnya sungai jenis ini hampir sama dengan jenis episodik, hanya saja pada musim hujan sungai jenis ini airnya belum tentu banyak.

2.7. Asal Air Sungai

Dalam siklus hidrologi, aliran sungai digolongkan sebagai aliran permukaan Air sungai bisa berasal dari air hujan (terutama di daerah tropis) dan bisa pula berasal dari es yang mencair di gunung atau pegunungan (terutama di daerah empat musim). Oleh karena itu, debit air sungai bisa sangat dipengaruhi oleh musim. Bagi kita di Indonesia yang berada di daerah tropis, debit air sungai akan tinggi bila musim hujan dan rendah di musim kemarau. Kemanfaatan terbesar sebuah sungai adalah untuk irigasi pertanian, bahan baku air minum, sebagai saluran pembuangan air hujan dan air limbah, bahkan sebenarnya potensial untuk dijadikan objek wisata sungai. Di Indonesia saat ini terdapat 5.950 daerah aliran sungai. (Wahyu, 2011).

2.8. Pengelolaan Sumber Daya Air

Undang-Undang Nomor 7 tahun 2004 dan Peraturan Pemerintah Nomor : 42 tahun 2008 tentang pengelolaan sumber daya air diuraikan sebagai berikut: Sumber daya air adalah air, sumber air dan daya air yang terkandung di dalamnya. Air adalah semua air yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan. Air permukaan adalah semua air yang terdapat

pada permukaan tanah.

1. Pengelolaan sumber daya air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air dan pengendalian daya rusak air.
2. Pola Pengelolaan Sumber daya air adalah kerangka dasar dalam merencanakan, melaksanakan, memantau dan mengevaluasi kegiatan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air dan pengendalian daya rusak air.
3. Pengelolaan kualitas air adalah upaya mempertahankan dan memulihkan kualitas air yang masuk dan yang berada di sumber air.
4. Penyediaan sumber daya air adalah penentuan dan pemenuhan volume air per satuan waktu untuk memenuhi kebutuhan air dan daya air serta memenuhi berbagai keperluan sesuai kualitas dan kuantitas.

Maksud dari Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai di Indonesia adalah terwujudnya kemanfaatan sumber daya air yang berkelanjutan untuk dimanfaatkan sebesar-besarnya bagi kemakmuran rakyat Indonesia, serta menunjang tercapainya tatanan masyarakat madani. Tujuan pengelolaan sumber daya air pada wilayah sungai yang ada di Indonesia adalah untuk mempertahankan kuantitas dan kualitas ketersediaan air dengan cara berikut:

- a. Melakukan konservasi sumber daya air secara berkelanjutan melalui kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan kritis.
- b. Mendayagunakan sumber daya air secara adil serta memenuhi persyaratan kuantitas dan kualitas untuk berbagai kebutuhan, secara berkelanjutan dan menerapkan teknologi pengelolaan sumber daya air yang berwawasan lingkungan.
- c. Mengendalikan daya rusak air untuk terwujudnya kondisi aman, damai dan tertib dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat
- d. Memberdayakan dan meningkatkan peran serta masyarakat, swasta dan pemerintah dalam pengelolaan sumber daya air, antara lain dalam pengelolaan hutan dan lahan, mengembangkan sistem ekonomi kerakyatan yang bertumpu pada

mekanisme pasar yang berkeadilan, berbasis pada sumberdaya alam dan sumber daya manusia yang produktif, mandiri, maju, berdaya saing, berwawasan lingkungan dan berkelanjutan.

- e. Meningkatkan keterbukaan serta ketersediaan data dan informasi sumber daya air, dengan layanan publik yang bermutu, disertai dengan penetapan standar layanan yang baku.

Kebijakan pengelolaan sumber daya air mencakup aspek konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, pengendalian daya rusak air, dan sistem informasi sumber daya air yang disusun dengan memperhatikan kondisi wilayah sungai masing-masing. Kebijakan pengelolaan sumber daya air tersebut meliputi kebijakan pengelolaan air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat, sedang yang dimaksud dengan kondisi wilayah masing-masing adalah kondisi hidrologis, hidrometeorologis, hidrogeologis, demografis, dan sosial budaya. Pengelolaan sumber daya air untuk di wilayah Provinsi Bali dilaksanakan berbasis wilayah sungai. Berikut ini adalah tingkatan kebijakan pengelolaan sumber daya air :

1. Kebijakan pengelolaan sumber daya air pada tingkat nasional, yang selanjutnya disebut kebijakan nasional sumber daya air, disusun dan dirumuskan oleh Dewan Sumber Daya Air Nasional dan ditetapkan oleh Presiden. Kebijakan nasional sumber daya air merupakan acuan bagi menteri dan kepala lembaga pemerintah non departemen yang terkait dengan bidang sumber daya air dalam menetapkan kebijakan sektoral yang terkait dengan bidang sumber daya air. Kebijakan nasional sumber daya air sebagaimana dimaksud akan menjadi acuan penyusunan kebijakan pelestarian sumber daya air pada tingkat provinsi.
2. Kebijakan pengelolaan sumber daya air pada tingkat provinsi disusun dan dirumuskan oleh wadah koordinasi pengelolaan sumber daya air provinsi dan ditetapkan oleh gubernur. Kebijakan nasional sumber daya air sebagaimana dimaksud, menjadi acuan penyusunan kebijakan pengelolaan sumber daya air pada tingkat provinsi.

3. Kebijakan pengelolaan sumber daya air pada tingkat kabupaten/kota disusun dan dirumuskan oleh wadah koordinasi pengelolaan sumber daya air kabupaten/kota dan ditetapkan oleh bupati/walikota. Kebijakan pengelolaan sumber daya air pada tingkat provinsi sebagaimana dimaksud, menjadi acuan penyusunan kebijakan pengelolaan sumber daya air pada tingkat kabupaten/kota.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menyusun model pelestarian sumber daya air untuk sungai Sowan dan Sungai Badung pasca perubahan fungsi lahan. Menetapkan tata kelola air/manajemen air untuk DAS Sowan dan DAS Badung dan menentukan metode penataan kawasan muara sungai Sowan dan muara sungai Badung. Ke tiga tujuan penelitian ini pada akhirnya menghasilkan suatu model pelestarian sumber daya air yang masuk dan tersedia di muara agar dapat dikelola dengan baik agar dapat dimanfaatkan secara maksimal, sebagai sumber air baku untuk kehidupan sehari-hari masyarakat Bali. Penelitian ini menjadi penting/urgen mengingat akhir-akhir ini masyarakat di Bali pada saat musim kemarau mulai kekurangan sumber daya air untuk air baku dan di musim hujan terjadi banjir/roob dan intrusi air laut di lingkungan muara sungai Badung, dan muara sungai Sowan, Provinsi Bali ,yang mana penanganannya belum semua dapat diatasi secara tuntas.

Penelitian terhadap pelestarian sumber daya air di daerah aliran sungai dengan adanya perubahan fungsi lahan terutama di Sungai Badung dan Sungai Sowan diharapkan dapat melahirkan konsep baru yang khusus dibidang perubahan lahan pertanian yang dikaitkan dengan pelestarian sumber daya air yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air baku di Provinsi Bali dan akhirnya sumber air di Bali menjadi lestari.

Luaran dari penelitian ini adalah publikasi dalam bentuk jurnal ilmiah seperti jurnal lingkungan Bumi Lestari, Universitas Udayana, atau jurnal Wicaksana ISSN yang diterbitkan LP-2M Universitas Warmadewa. Luaran Tambahan dari penelitian ini adalah buku ajar Sumber daya air dan pengelolaan daerah aliran sungai (dari hulu sampai hilir/muara sungai).

3.2. Manfaat Penelitian

1. Untuk memberikan masukan mengenai tata kelola air di DASSowan dan DASBadung dari hulu sampai di muara sungai.

2. Untuk dapat menentukan langkah-langkah strategis berkelanjutan dalam pelestarian sumber daya air di Kabupaten Jembrana dan Kota Denpasar Provinsi Bali.
3. Sebagai masukan bagi pengelola sumber daya air di sungai Sowan dan muara sungai Badungagar sumber daya air tetap lestari walaupun perubahan fungsi lahan di Provinsi Bali, terus meningkat seiring dengan penambahan penduduk dan penunjang pariwisata.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Objek dan Waktu Penelitian

Penelitian ini mengambil objek di Muara Sungai Sowan yang berlokasi di Kabupaten Jembrana, merupakan salah satu muara sungai yang ada di Bali, dan dipergunakan sebagai pelabuhan nelayan yang cukup ramai, dan di Muara Sungai Badung yang telah digunakan sebagai penampung air untuk diolah menjadi air baku untuk daerah Nusa Dua sekitarnya.

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 (satu) tahun dimulai pada bulan Januari sampai Desember tahun 2014, dilaksanakan untuk menyusun model pelestarian sumber daya air untuk sungai Sowan dan Sungai Badung pasca perubahan fungsi lahan. Menetapkan tata kelola air/manajemen air untuk DAS Sowan dan DAS Badung dan menentukan metode penataan kawasan muara sungai Sowan dan muara sungai Badung.

4.2. Paradigma Penelitian

Penelitian ini banyak berkaitan dengan sistem perubahan fungsi lahan dan proses pengaliran air ke muara sungai serta kondisi lingkungan sekitar muara sungai. Sesuai dengan karakteristik objek studi (masalah penelitian), maka paradigma yang dipakai dalam penelitian ini adalah fenomenologi.

Cara kerja metoda kuantitatif adalah sebagai berikut. Perubahan lahan fisik secara umum, fleksibel, dan berkembang dalam proses penelitian. Bertujuan memperoleh pemahaman makna, mengembangkan teori, dan menggambarkan realitas yang kompleks. Instrumen human (peneliti sendiri), buku catatan, perekam suara, dan tidak memerlukan asisten peneliti. Data dengan sumber data berdasarkan observasi terlibat (partisipasi), dokumen dari instansi terkait, dan wawancara mendalam yang tidak terstruktur. Sampel kecil diambil secara *purposive*, analisis terus menerus, induktif, mencari pola, model, atau tematik. Hubungan dengan responden akrab, usulan pelestarian disusun singkat dan umum, masalah yang diduga relevan, tidak ada hipotesis, fokus penelitian ditulis setelah ada data yang dikumpulkan dari survai

lapangan di lokasi penelitian.

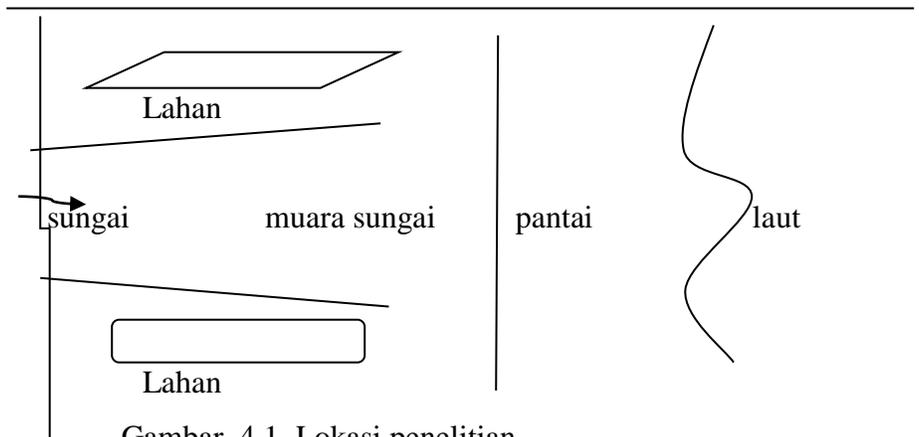
4.3. Unit/Area Penelitian

Penelitian kuantitatif sangat erat kaitannya dengan faktor-faktor kontekstual yang khas (unik), sehingga setiap konteks itu ditangani dari segi konteksnya sendiri. Dalam penelitian ini perubahan lahan merupakan unit penelitian/area pengamatan terutama lahan pertanian maupun pemukiman.

Variabel” yang diamati pada skala lingkungan di muara sungai adalah tata guna lahan, karakteristik sungai, karakteristik muara, curah hujan, iklim dan luas daerah irigasi, sumber air, yang diamati adalah fungsi lahan disekitar muara, debit air di muara,. Ketika meneliti metode pengelolaan muara sungai ”variabel” yang diamati adalah bagian-bagian yang mempengaruhi lebar muara dan bagian yang berubah baik yang berkaitan dengan lahan dan debit sungai di muara serta aktivitas yang terjadi di daerah muara dikaitkan dengan RTRW Kabupaten Badung dan Kabupaten Jembrana.

4.4. Sasaran Penelitian

Muara sungai Badung dan muara sungai Sowan dipilih sebagai lokasi/sasaran penelitian dengan mempertimbangkan beberapa aspek secara objektif. Pada umumnya muara sungai di Bali memiliki aspek ekonomi, sosial budaya yang lebih unik, sehingga lebih mudah mendapatkan data penunjang. Secara garis besar dapat digambarkan kondisi fisik suatu muara sungai yang ada di Bali seperti gambar dibawah ini.



Gambar. 4.1. Lokasi penelitian



Gambar 4.2. Lokasi Muara sungai Sowan Di Kabupaten Jembrana



Gambar 4.3. Lokasi Muara Sungai Badung di Denpasar

4.5. Proses Penelitian

Proses penelitian ini terdiri atas tiga tahapan. Pertama, proses penelitian diawali dengan mengadakan pemahaman terhadap latar belakang penelitian yang dilanjutkan dengan penentuan tujuan dan manfaat penelitian. Kemudian mengadakan kajian pustaka yang berkaitan dengan teori, substansi, dan cara penelitian. Teori dan substansi pada hakekatnya merupakan bekal pengetahuan (*background knowledge*), sedangkan cara penelitian akan mengarahkan jalannya penelitian. Data-data pada tahap ini didapatkan melalui studi pustaka sehingga data-data yang terkumpul sebagian besar berupa data sekunder.

Kedua, penelitian lapangan dilakukan secara mendalam pada kasus utama yaitu perubahan fungsi lahan di muara sungai Badung dan sungai Sowan ,sehingga

menghasilkan beberapa kondisi yang paling terkini di lokasi penelitian. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data primer yang di dapat melalui pengukuran, laboratorium kualitas air , wawancara, pemotretan, merekam suara, dan penelitian berpartisipasi.

Ketiga, hasil yang diperoleh berupa teori lokal untuk Bali yang memiliki karakteristik hampir sama. Penelitian tahap ketiga ini dilakukan pada Tahun II (Januari 2014– Desember 2014) untuk dapat membuat metode dan teknik /metode pengelolaan sumber daya air yang masuk ke muara sungai sehingga sumber air dapat dijaga ketersediaannya.

4. 6. Mekanisme dan Prosedur Penelitian

Mekanisme penelitian menyangkut validasi *in put* (masukan), verifikasi proses analisis dan validasi *out put* (keluaran/hasil). Validasi atau kredibilitas masukan dilakukan dengan menguji secara triangulasi dari berbagai sumber data sehingga data sesuai dengan konteksnya. Data yang diperoleh dicek pada sumber (responden dan literatur) ganda. Selain itu, juga dilakukan pengarahan kepada kelompok kerja (mahasiswa semester akhir) untuk memperjelas dan menyatukan pemikiran antara peneliti dengan kelompok kerja, dan antar kelompok kerja. Verifikasi proses analisis dilakukan dengan pengujian berulang atau bertahap terhadap hasil temuan tentatif dan pemaknaan. Validasi keluaran dilakukan melalui pengecekan kembali terhadap proses analisis sebelumnya dan mencocokkan dengan sumber informasi (data).

Prosedur penelitian menguraikan urutan langkah pengamatan, penyajian dan analisis data. Pada hakekatnya penelitian yang dilakukan mengikuti suatu prosedur berupa jaringan (*network*) .

Terkait dengan urutan langkah pengamatan, maka pertama kali dilakukan penggambaran/pengukuran di muara sungai dan perubahan fungsi lahan yang ada disekitar muara, kemudian mengadakan wawancara mendalam, pengamatan dan pengumpulan dokumen. Selain menggambar/mengukur kedua muara sungai , juga dilakukan penggambaran/pengukuran beberapa “catatan lapangan” yang lengkap

tentang apa yang didengar, dilihat, dialami dan dipikirkan dalam rangka pengumpulan data, penyajian data dan refleksi terhadap data. Data disajikan dalam bentuk uraian, tabel, dan gambar (sketsa, peta, foto, diagram). Untuk penyajian data, peneliti dibantu oleh kelompok kerja yang terdiri atas beberapa orang mahasiswa semester akhir. Setelah itu dilakukan analisis data dengan metode komparatif mulai dari Data-data dari berbagai sumber dibanding-bandingkan kemudian diabstraksikan secara bertahap sehingga menghasilkan teori baru dari data.

4.7. Teknik, Alat dan Bahan Penelitian

Teknik penelitian mencakup strategi, cara, dan akurasi penelitian. Strategi penelitian dilakukan melalui penelitian objek utama terlebih dahulu yaitu Muara sungai Badung yang berlokasi di Kabupaten Badung. Kemudian penelitian dilanjutkan ke muara sungai Sowan di Kabupaten Jembrana. Cara penelitian yang digunakan memberikan tekanan pada teknik kuantitatif dimana peneliti atau faktor manusia memegang peranan penting. Sumber data utama adalah kata-kata dan tindakan, selebihnya adalah data tambahan seperti dokumen, foto, dan statistik. Penelitian kualitatif mengandalkan wawancara, pengamatan, dan observasi terlibat (partisipasi) dalam pengumpulan data di lapangan. Wawancara dilakukan secara terbuka, mendalam, dan tidak terstruktur. Akurasi atau validitas data penelitian dilakukan dengan cara triangulasi terutama pemeriksaan data melalui sumber lainnya. Hal ini dilakukan dengan membandingkan data hasil pengamatan dengan data hasil wawancara dan laporan Departemen Pekerjaan Umum Provinsi Bali, membandingkan data hasil wawancara dengan dokumen yang berkaitan dengan topik atau tema penelitian.

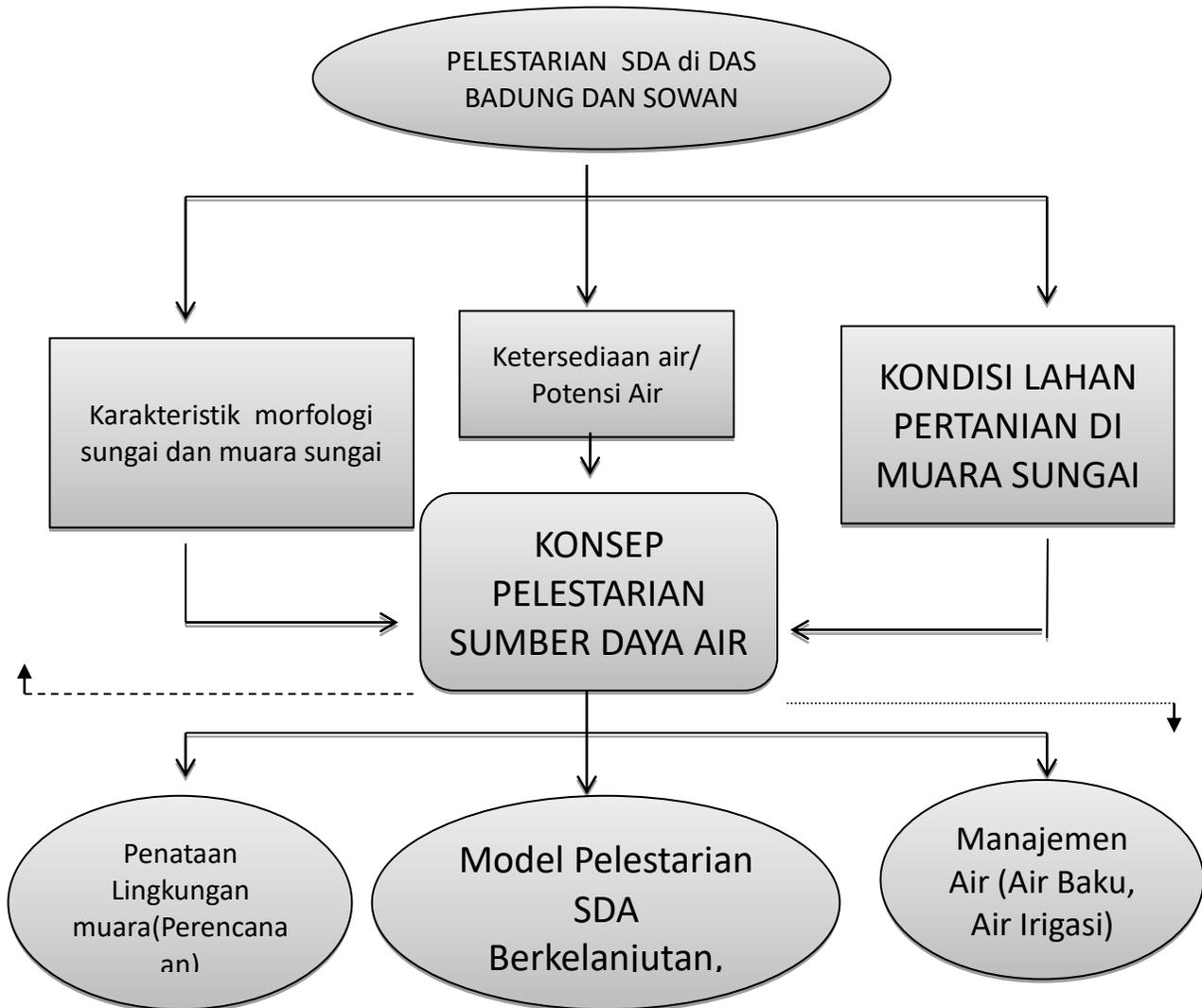
Penelitian kuantitatif yang mengutamakan peranan manusia sebagai alat penelitian (*human instrument*) dan kebanyakan menggunakan perangkat lunak, pengambilan data sebagian besar dilakukan oleh peneliti, hanya pada kasus tertentu (pengukuran di muara) dibantu oleh tenaga ukur profesional. Tujuan melakukan pengukuran adalah untuk validasi dan bukan untuk kuantifikasi. Untuk mengumpulkan data di lapangan digunakan alat berupa perangkat lunak (*soft ware*) dan perangkat keras (*hard ware*). Perangkat lunak meliputi “daftar” pertanyaan

(*question list*) yang kebanyakan mengandung pertanyaan bebas/terbuka selain pertanyaan normatif. Beberapa alat yang termasuk perangkat keras adalah ,rol meter, peta topografi, peta Ishoyet Bali, kertas melimeter, pulpen, penggaris, pensil, karet penghapus, perekam suara (*casette*) dan kamera foto.

Bahan atau materi penelitian ini sebagian besar berupa data primer yang dicari langsung di lokasi penelitian. Selain itu, juga dilengkapi dengan data sekunder yang relevan dari jurnal terbaru atau buku laporan dari PU yang telah memiliki data dasar kedua muara tersebut. Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah peta, gambar, foto dan kondisi lingkungan fisik di muara secara empirik. Bahan-bahan penelitian ini terutama berkaitan dengan cara pengelolaan sumber air di muara dan kondisi lahan fisik saat ini dan akhirnya menetapkan Model pelestarian sumber daya air di Provinsi Bali.

4.8. Model Penelitian

Penelitian akan mengambil Lokasi di dua Muara sungai yang berbeda karakteristiknya dan pemanfaatan lahan di sekitar muara sungai. Model Pelestarian sumber daya air di muara sungai akan ditetapkan berdasarkan permasalahan yang terjadi di wilayah muara sungai dan peruntukan daerah muara sungai ke depannya sesuai ketentuan/ peraturan daerah .



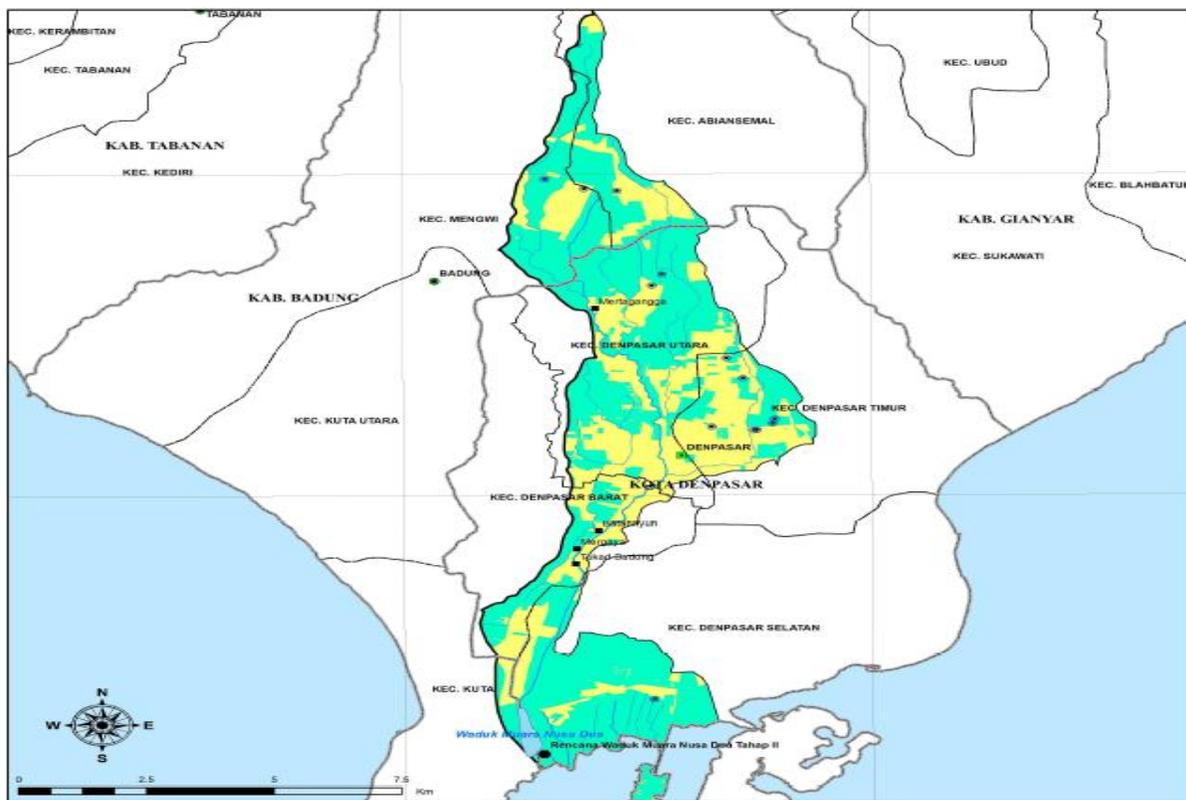
4.9. Langkah – Langkah dalam merencanakan model tata air di daerah aliran sungai sampai di muara sungai dengan menggunakan soft ware RIBASIM

1. Data hujan dievaluasi dari 2- 3 stasiun hujan untuk hulu dan hilir dari selama 10 tahun (1980 – 1990) , sedangkan untuk muara sungai dari pengukuran di lapangan (rata2 musim kemarau dan musim hujan)
2. Data klimatologi, data sekunder
3. Data aliran yang diperoleh dari data sekunder
4. Data penduduk
5. Peta DAS

BAB V HASIL YANG DICAPAI

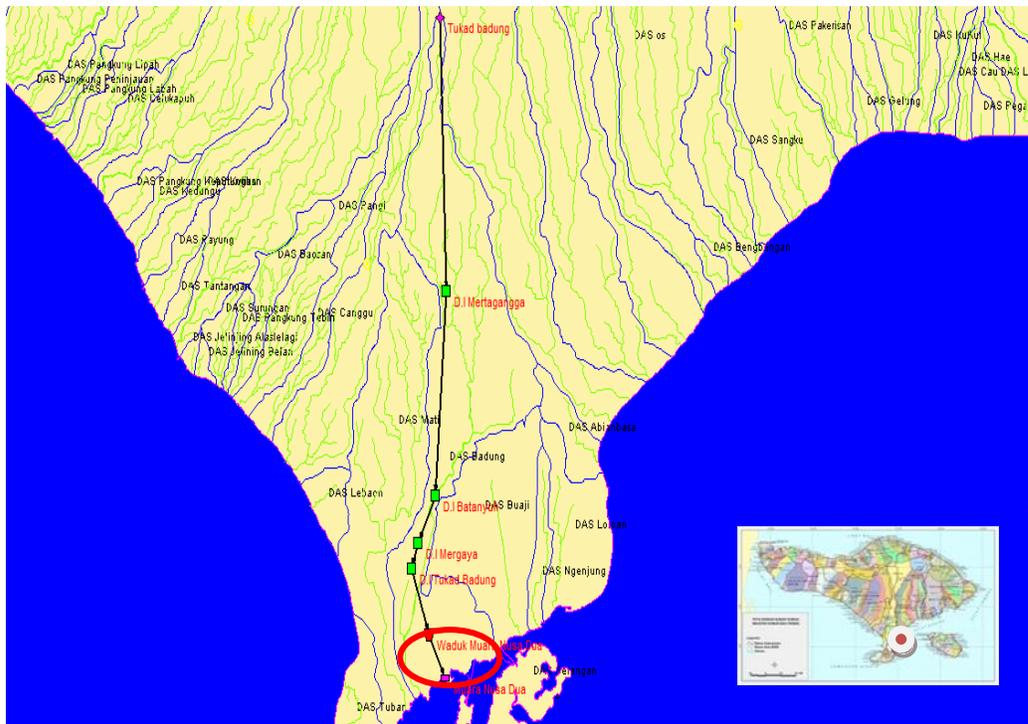
5.1. Model Pelestarian Sumber Daya Air untuk Sungai Badung Pasca Perubahan Fungsi Lahan.

Kota Denpasar selama tahun 1997- 2011 telah terjadi konversi lahan sawah seluas 6.109 ha, yang mengalami perubahan fungsi lahan menjadi lahan pertanian bukan sawah ataupun bukan pertanian. Prosentase alih fungsi lahan tertinggi selama kurun waktu 15 tahun terakhir terjadi di kota Denpasar yaitu sebesar 1,33 persen (35 hektar) per tahun (BPS,2011). Peta DAS Badung dapat dilihat seperti gambar 1.



Gambar 1. Peta DAS Badung

Peta Kondisi tata air di DAS Badung sampai di muara sungai hasil simulasi dengan software RIBASIM diperoleh seperti gambar 2.



Gambar.2. Kondisi tata air di DAS Badung dan lokasi muara sungai Badung yang berada di Teluk Benoa

Berdasarkan analisis program Ribasim untuk Daerah Aliran Sungai Badung pada kondisi saat ini disimpulkan sebagai berikut:

- Neraca air menghasilkan air irigasi sebesar 93,30 % dan untuk air baku sebesar 97,10 %
- Potensi sumber daya air yang terdapat di Daerah Aliran Sungai Badung sebesar $6,27 \text{ m}^3/\text{dtk}$.

5.2. Tata Kelola/Manajemen air Sumber Daya Air di Daerah Aliran Sungai Badung

Berdasarkan kondisi tata air yang disusun berdasarkan software

Ribasim kemudian dibuatkan matrik strategi pengelolaan sumber daya air pasca perubahan fungsi lahan di daerah muara sungai Badung untuk tercapainya pelestarian sumber daya air, matriknya seperti table 1.

Tabel 1. Tata Kelola Sumber Daya Air di daerah aliran sungai Badung

NO	STRATEGI PENGELOLAAN SDA	SASARAN	JENIS UPAYA	
			FISIK	NON FISIK
PELESTARIAN SUMBER DAYA AIR				
1.1	Mengumpulkan dan mendalami peraturan perundang-undangan, RTRW prov,kab/kota dan filosofi budaya Bali yang berkaitan dengan zona pemanfaatan sumber air dan peruntukan sumber air	Tertatanya pengelolaaa SDA bernuasa “mem-Bali-kan Bali” (Ajeg Bali) dengan perwujudan Tri Hita Karana yang dilandasi penerapan Sad Kertih, Tri Angga dan Segara Gunung dalam penatagunaan SDA	Menerbitkan perda di tingkat prov/kab/kota dan awig-awig ditingkat lembaga masyarakat	1. Kegiatan penelitian, pengukuran dan studi terkait peraturan perundangan 2. Kajian Perbandingan dan penerapan terhadap RTRW 3. Penerapan budaya Bali, perwujudan Tri Hita Karana yang dilandasi Sad Kertih, Tri Angga dan Segara Gunung
1.2	Pemanfaatan air yang sudah ada (eksisting)	Terciptanya skematisasi tataguna air pada kondisi eksisting	Pengadaan software dan hardware dalam memplot posisi sarana dan prasarana pemanfaatan air	Menginventarisasi sarana dan prasarana pemanfaatan air

1.3	Menetapkan ketersediaan dan potensi SDA berkaitan dengan pemanfaatan sumber air.	Termanfaatkan-nya sumber air sesuai dengan ketersediaan sumber air	Pengadaan software dan hardware dalam menganalisis potensi sumber air	Studi Identifikasi potensi dan ketersediaan air
1.4	Memproyeksi kebutuhan air yang akan datang (sampai 20 tahun yang akan datang)	Termanfaatkan-nya sumber air sesuai dengan kebutuhan air hingga 20 tahun yang akan datang	Mengalokasikan ruang/ menetapkan daerah yang akan digunakan untuk pembangunan kawasan pemukiman dan kawasan industri	Pengaturan sinkronisasi antara zona fungsi lindung, zona pemanfaatan dan peruntukan air dengan pengembangan kawasan dlm RTRW
1.5	Mengidentifikasi daerah kekeringan	Terkelolanya air yang terintegrasi antara DAS yang surplus air dan DAS yang defisit air	Terbangunnya system interbasin, interkoneksi antar DAS	Studi Identifikasi dan DD Prasarana Sumber Daya Air
1.6	Menyeimbangkan antara ketersediaan air dan kebutuhan air	Terwujudnya kondisi neraca air yang seimbang dan adil.	1. Terpeliharanya sarana dan prasarana (embung, waduk, waduk muara, long storage, bending, jaraingan irigsasi) 2. Terbangunnya sarana dan prasarana (embung,	1. Studi neraca air per DAS 2. Studi F/S dan D/D sarana dan prasarana pemanfaatan air 3. Penetapan daya dukung sumber air

			waduk, waduk muara, long storage, bending, jaringan irigsasi)	
1.7	Menetapkan alokasi air yang adil	Terbangunnya zone/blok pemanfaatan SDA (peruntukannya sesuai prioritas)	Pengadaan software dan hardware dalam menganalisis alokasi air	Pembuatan peraturan tentang alokasi air
1.8	Melakukan penataan daerah sempadan sungai dan anak-anak sungai, waduk, muara sungai	Tertatanya daerah sempadan badan air (sungai, danau, waduk, pantai dan badan air lainnya) sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemasangan Patok batas batas garis sempadan 2. Penataan daerah sekitar garis sempadan 3. Perda, perencanaan batas sempadan dan sosialisasi 	Sosialisasi penataan daerah sempadan sungai dan anak-anak sungai, waduk, mata air
1.9	Melakukan penataan daerah sempadan pantai	Tertatanya daerah sempadan pantai sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemasangan Patok batas batas garis sempadan pantai 2. Penataan daerah sekitar garis sempadan pantai 3. Perda, perencanaan batas sempadan 	Sosialisasi penataan daerah sempadan pantai

pantai dan
sosialisasi

.2.1	Menetapkan rencana alokasi dan hak guna air bagi pengguna air yang sudah ada dan yang baru sesuai dengan pola dan rencana pengelolaan sumber daya air pada setiap wilayah sungai	<ol style="list-style-type: none">1. Pengalokasian dan hak guna air sesuai dengan pola dan rencana pengelolaan SDA2. Terlaksananya tahapan pembangunan SDA berdasarkan skala prioritas dan kawasan prioritas (akses ke permukiman kumuh, kawasan tertinggal)3. Tersedianya air untuk mensuplai kebutuhan dengan tahapan sesuai proyeksi penyediannya	Studi Pola dan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air
2.2	Memastikan pengelolaan sumber daya air terpadu dalam rangka memenuhi kebutuhan air bersih dan sanitasi	Pengelolaan sumber daya air terpadu sehingga kebutuhan air bersih dan sanitasi dapat terpenuhi	Pengawasan dari BWS dalam pengelolaan sumber daya air
2.3	Mewujudkan	<ol style="list-style-type: none">1. Terpenuhinya	<ol style="list-style-type: none">1. Pembangunan Pembuatan

<p>pemenuhan kebutuhan air baku dan kebutuhan air irigasi sebagai prioritas utama</p>	<p>kebutuhan air bresih penduduk (rumah tangga) sesuai target MDG's sebesar 70% penduduk mendapat layanan air bersih pada tahun 2015</p> <p>2. Tersuplainya air pertanian khususnya irigasi</p> <p>3. Potensi air hujan dapat secara optimal difungsikan untuk memenuhi kebutuhan berbagai sector dan kepentingan dengan membangun sarana prasarana SDA (menangkap air hujan di musim hujan untuk digunakan di musim kemarau)</p>	<p>Waduk</p> <p>2. Pembangunan Embung</p> <p>3. Pembangunan Sarana Penyedia Air Baku</p> <p>4. Pembangunan Jaringan Irigasi</p> <p>5. Peningkatan JIAT</p> <p>6. Pengeboran Sumur</p> <p>7. Perubahan Pola TataTanam</p> <p>8. Perubahan Awal MasaTanam</p>	<p>peraturan rencana penyediaan sumber daya air wilayah sungai yang disusun berdasarkan urutan prioritas penyediaan SDA</p>
---	---	---	---

<p>2.4 Menetapkan standar layanan minimal kebutuhan air pokok</p>	<p>Layanan kebutuhan air pokok sesuai dengan</p>	<p>Penetapan standar pelayanan minimal</p>
---	--	--

	sehari-hari	standar dengan ketersediaan debit andalan 95%	kebutuhan air pokok
2.5 Penyediaan sumber daya air dilakukan untuk memenuhi berbagai kebutuhan air (20 (dua puluh) tahun mendatang	1. Terjaminnya aliran pemeliharaan sungai, dilakukan dengan mengendalikan ketersediaan debit andalan 95% (sembilan puluh lima persen);	Pengelolaan, pengaturan, pengurangan, penambahan atau giliran penyediaan SDA	Pelibatan dan pemberdayaan masyarakat terkait dengan penyediaan sumber daya air
	2. Meningkatnya operasi dan pemeliharaan prasarana/ infrastruktur pada sumber-sumber air yang ada (eksisting) agar berfungsi sesuai kapasitas operasinya		
	3. Meningkatnya kapasitas prasarana/ infrastruktur pada sumber air yang ada (eksisting), apabila memungkinkan ditinjau dari aspek keberlanjutan sumber air tersebut.		
	4. Terbangunnya prasarana/		

infrastruktur
baru pada
sumber-
sumber air
bar

sumber : analisis

5.3. Penataan Lingkungan Muara Sungai Badung pasca perubahan fungsi lahan

Berdasarkan hasil penelitian lapangan yang dilaksanakan pada tanggal 15 Mei 2014, maka diperoleh berbagai kondisi lingkungan muara sungai yang telah mengalami perubahan dengan perkembangan penduduk dan terbangunnya fasilitas pariwisata seperti gambar di bawah ini.



Kawasan lingkungan muara Sungai Badung



Foto Perubahan fungsi lahan di muara Sungai Badung



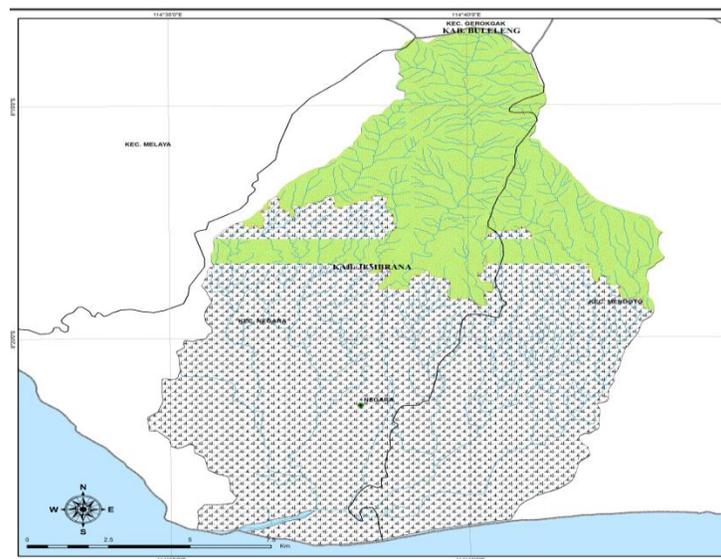
5.4. Model Pelestarian Sumber Daya Air untuk Sungai Sowan Pasca Perubahan Fungsi Lahan.

Perubahan fungsi lahan yang terjadi di Kabupaten Jember meliputi lahan kering/kebun, tambak, perumahan/ pemukiman dan kebutuhan lainnya. Rata-rata

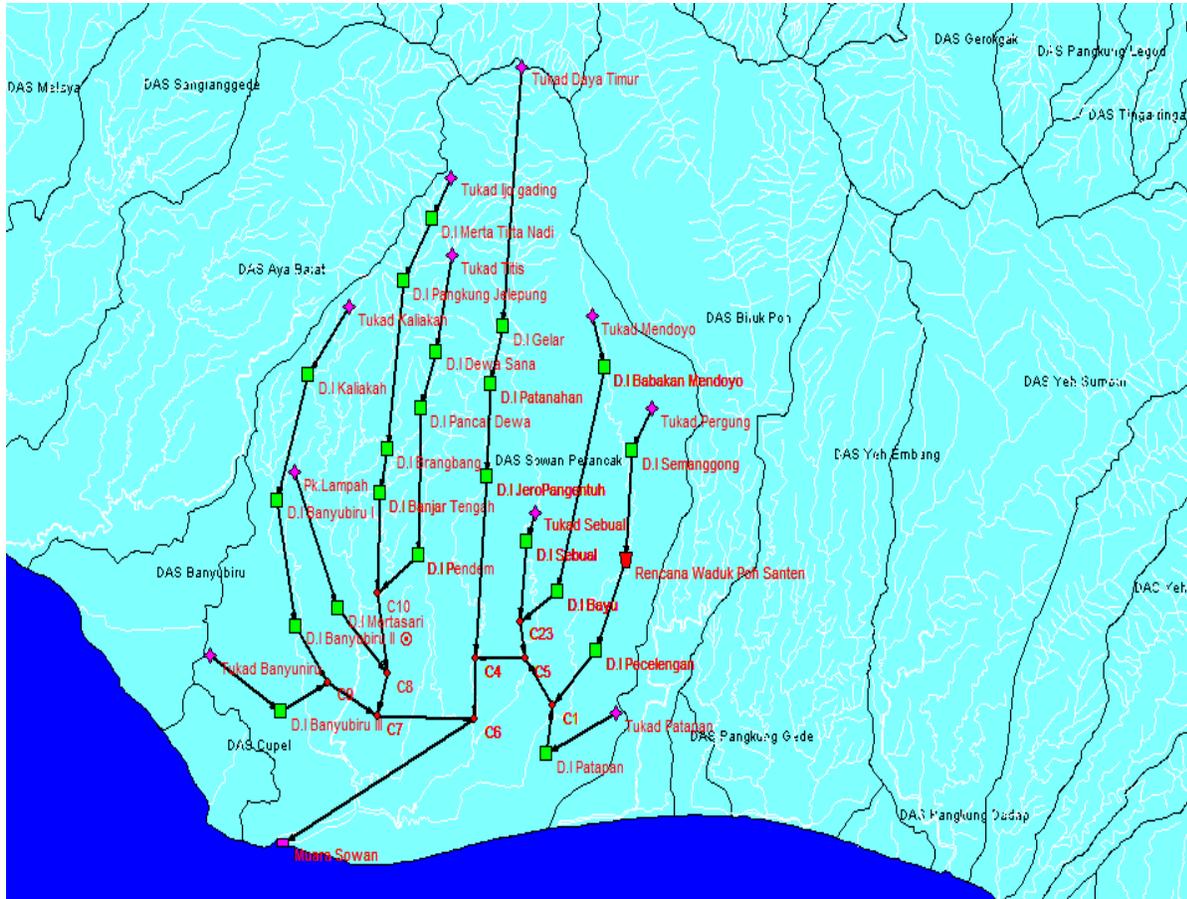
mutasi lahan sawah dari tahun 2002 s/d 2006 sejumlah 281,5 hektar per tahun. Sedangkan mutasi lahan sawah menjadi nonsawah dari tahun 2006 s/d 2007 terjadi hanya 49 hektar dan dari tahun 2007 s/d 2008 terjadi alih fungsi lahan seluas 72 hektar. Mutasi lahan sawah Tahun 2009 di Kabupaten Jemberana terjadi pengurangan



dan bahkan lahan sawah yang dulunya berkurang sekarang mengalami peningkatan dimana lahan yang dulunya merupakan lahan perkebunan dirubah oleh petani menjadi lahan sawah sehingga jumlah lahan sawah pada tahun 2009 mengalami peningkatan. Jumlah lahan sawah pada tahun 2008 yaitu 6.477 Ha sedangkan tahun 2009 seluas 6.820 Ha, terjadi kenaikan luas lahan seluas 343 Ha sekitar 5,29% (BPS, 2011). Peta DAS Sowan seperti gambar 3.



Gambar 3. Peta DAS Sowan di Kabupaten Jembrana



Gambar 2. Kondisi tata air dari DAS Sowan dari hulu sampai di muara sungai di pantai Perancak

5.3. Tata Kelola Air/Manajemen Air untuk DAS Sowan

Luas DAS sungai Sowan 205,818 Km², dengan curah hujan di wilayah DAS ini sekitar 1.900 mm per tahun. Luas Daerah Aliran Sungai Badung sebesar 52,497 km². Pada saat musim penghujan aliran sungai berasal dari limpasan curah hujan dan tirsan air buangan dari sawah sekitarnya. Pada saat musim kemarau aliran sungai relatif kecil yang bersumber dari aliran tirsan sawah sekitarnya dan air buangan rumah tangga. Kondisi Tata air pada DAS Badung dapat dilihat pada gambar di

bawah ini.

Tabel 2.. Pengelolaan Sumber Daya Air di DAS Sowan

NO	STRATEGI PENGELOLAAN SDA	SASARAN	JENIS UPAYA	
			FISIK	NON FISIK
PELESTARIAN SUMBER DAYA AIR				
1.1	Mengumpulkan dan mendalami peraturan perundang-undangan, RTRW prov,kab/kota dan filosofi budaya Bali yang berkaitan dengan zona pemanfaatan sumber air dan peruntukan sumber air	Tertatanya pengelolaaa SDA bernuasa “mem-Bali-kan Bali” (Ajeg Bali) dengan perwujudan Tri Hita Karana yang dilandasi penerapan Sad Kertih, Tri Angga dan Segara Gunung dalam penatagunaan SDA	Menerbitkan perda di tingkat prov/kab/kota dan awig-awig ditingkat lembaga masyarakat	1. Kegiatan penelitian, pengukuran dan studi terkait peraturan perundangan 2. Kajian Perbandingan dan penerapan terhadap RTRW 3. Penerapan budaya Bali, perwujudan Tri Hita Karana yang dilandasi Sad Kertih, Tri Angga dan Segara Gunung
1.2	Pemanfaatan air yang sudah ada (eksisting)	Terciptanya skematisasi tataguna air pada kondisi eksisting	Pengadaan software dan hardware dalam memplot posisi sarana dan prasarana pemanfaatan air	Menginventarisasi sarana dan prasarana pemanfaatan air
1.3	Menetapkan ketersediaan dan potensi SDA berkaitan dengan pemanfaatan	Termanfaatkan-nya sumber air sesuai dengan ketersediaan	Pengadaan software dan hardware dalam menganalisis potensi sumber air	Studi Identifikasi potensi dan ketersediaan air

	sumber air.	sumber air		
1.4	Memproyeksi kebutuhan air yang akan datang (sampai 20 tahun yang akan datang)	Termanfaatkannya sumber air sesuai dengan kebutuhan air hingga 20 tahun yang akan datang	Mengalokasikan ruang/ menetapkan daerah yang akan digunakan untuk pembangunan kawasan pemukiman dan kawasan industri	Pengaturan sinkronisasi antara zona fungsi lindung, zona pemanfaatan dan peruntukan air dengan pengembangan kawasan dlm RTRW
1.5	Mengidentifikasi daerah kekeringan	Terkelolanya air yang terintegrasi antara DAS yang surplus air dan DAS yang defisit air	Terbangunnya system interbasin, interkoneksi antar DAS	Studi Identifikasi dan DD Prasarana Sumber Daya Air
1.6	Menyeimbangkan antara ketersediaan air dan kebutuhan air	Terwujudnya kondisi neraca air yang seimbang dan adil.	1. Terpeliharanya sarana dan prasarana (embung, waduk, waduk muara, long storage, bending, jaraingan irigsasi) 2. Terbangunnya sarana dan prasarana (embung, waduk, waduk muara, long storage, bending, jaringan irigsasi)	1. Studi neraca air per DAS 2. Studi F/S dan D/D sarana dan prasarana pemanfaatn air 3. Penetapan daya dukung sumber air

1.7	Menetapkan alokasi air yang adil	Terbangunnya zone/blok pemanfaatan SDA (peruntukannya sesuai prioritas)	Pengadaan software dan hardware dalam menganalisis alokasi air	Pembuatan peraturan tentang alokasi air
1.8	Melakukan penataan daerah sempadan sungai dan anak-anak sungai, waduk, mata air	Tertatanya daerah sempadan badan air (sungai, danau, waduk, pantai dan badan air lainnya) sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemasangan Patok batas batas garis sempadan 2. Penataan daerah sekitar garis sempadan 3. Perda, perencanaan batas sempadan dan sosialisasi 	Sosialisasi penataan daerah sempadan sungai dan anak-anak sungai, waduk, mata air
1.9	Melakukan penataan daerah sempadan pantai	Tertatanya daerah sempadan pantai sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemasangan Patok batas batas garis sempadan pantai 2. Penataan daerah sekitar garis sempadan pantai 3. Perda, perencanaan batas sempadan pantai dan sosialisasi 	Sosialisasi penataan daerah sempadan pantai
.2.1	Menetapkan rencana alokasi dan hak guna air	1. Pengalokasian dan hak guna air sesuai		Studi Pola dan Rencana Pengelolaan

	bagi pengguna air yang sudah ada dan yang baru sesuai dengan pola dan rencana pengelolaan sumber daya air pada setiap wilayah sungai	dengan pola dan rencana pengelolaan SDA		Sumber Daya Air
		2. Terlaksananya tahapan pembangunan SDA berdasarkan skala prioritas dan kawasan prioritas (akses ke permukiman kumuh, kawasan tertinggal)		
		3. Tersedianya air untuk mensuplai kebutuhan dengan tahapan sesuai proyeksi penyediannya		
2.2	Memastikan pengelolaan sumber daya air terpadu dalam rangka memenuhi kebutuhan air bersih dan sanitasi	Pengelolaan sumber daya air terpadu sehingga kebutuhan air bersih dan sanitasi dapat terpenuhi		Pengawasan dari BWS dalam pengelolaan sumber daya air
2.3	Mewujudkan pemenuhan kebutuhan air baku dan kebutuhan air irigasi sebagai prioritas utama	1. Terpenuhiya kebutuhan air bersih penduduk (rumah tangga) sesuai target MDG's	1. Pembangunan Waduk 2. Pembangunan Embung 3. Pembangunan Sarana Penyedia Air	Pembuatan peraturan rencana penyediaan sumber daya air wilayah sungai

	sebesar 70% penduduk mendapat layanan air bersih pada tahun 2015	Baku	yang disusun berdasarkan urutan prioritas penyediaan SDA
	2. Tersuplainya air pertanian khususnya irigasi	4. Pembangunan Jaringan Irigasi	
	3. Potensi air hujan dapat secara optimal difungsikan untuk memenuhi kebutuhan berbagai sector dan kepentingan dengan membangun sarana prasarana SDA (menangkap air hujan di musim hujan untuk digunakan di musim kemarau)	5. Peningkatan JIAT	
		6. Pengeboran Sumur	
		7. Perubahan Pola TataTanam	
		8. Perubahan Awal MasaTanam	
2.4	Menetapkan standar layanan minimal kebutuhan air pokok sehari-hari	Layanan kebutuhan air pokok sesuai dengan standar dengan ketersediaan debit andalan 95%	Penetapan standar pelayanan minimal kebutuhan air pokok

<p>2.5 Penyediaan sumber daya air dilakukan untuk memenuhi berbagai kebutuhan air (20 (dua puluh) tahun mendatang</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terjaminnya aliran pemeliharaan sungai, dilakukan dengan mengendalikan ketersediaan debit andalan 95% (sembilan puluh lima persen); 2. Meningkatnya operasi dan pemeliharaan prasarana/ infrastruktur pada sumber-sumber air yang ada (eksisting) agar berfungsi sesuai kapasitas operasinya 3. Meningkatnya kapasitas prasarana/ infrastruktur pada sumber air yang ada (eksisting), apabila memungkinkan ditinjau dari aspek keberlanjutan sumber air tersebut. 4. Terbangunnya prasarana/ infrastruktur baru pada sumber-sumber air bar 	<p>Pengelolaan, pengaturan, pengurangan, penambahan atau giliran penyediaan SDA</p>	<p>Pelibatan dan pemberdayaan masyarakat terkait dengan penyediaan sumber daya air</p>
---	--	---	--

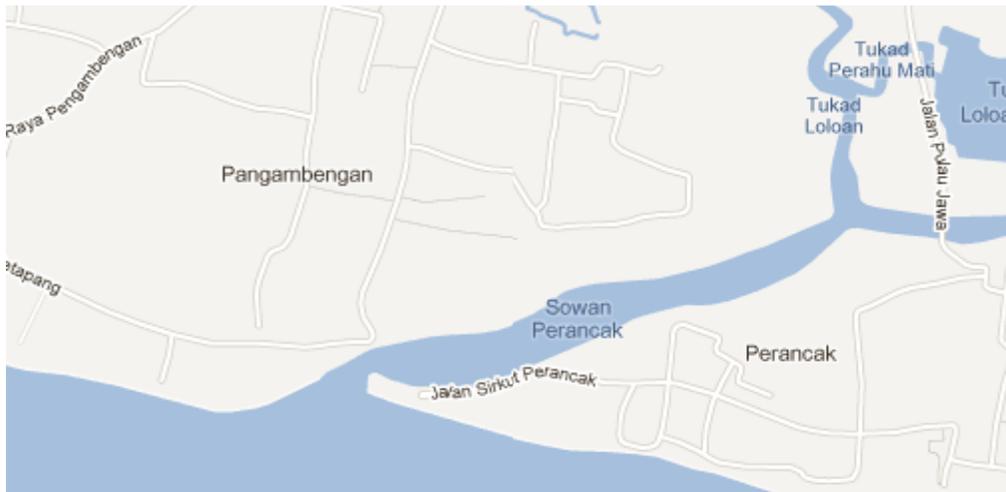
5.5. Metode Penataan Kawasan Muara Sungai Sowan di Kabupaten Jembrana

Kondisi lahan di daerah Muara Sungai Sowan di Perancak Jembrana

DAS Tukad Sowan dengan luas 205,818 km². Curah hujan di wilayah DAS ini sekitar 1.900 mm per tahun dengan kondisi aliran sungai tidak sepanjang tahun atau semi permanen. Karakteristik morfologi muara sungai Sowan (Perancak dan sekitarnya) dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Kemiringan sungai di daerah muara sangat landai dengan tingkat pengendapan sedimen di muara relatif tinggi. Pada musim penghujan daerah ini sering terjadi banjir.

Berdasarkan hasil survai lapangan yang telah dilakukan untuk mengetahui perubahan fungsi lahan di lingkungan muara sungai, maka terlihat pola perubahan lahan sawah menjadi daerah non sawah dapat dibedakan menjadi pola yang bertahap (*gradual*) terjadi perubahan secara terencana yang dilakukan oleh pemerintah dan Kabupaten lainnya yang juga melaksanakan pembangunan di segala bidang, mutasi lahan sawah menjadi lahan non (bukan) sawah tidak dapat dihindarkan. Alih fungsi lahan yang terjadi di Kabupaten Jembrana meliputi lahan kering/kebun, tambak, perumahan/pemukiman dan kebutuhan lainnya. Rata-rata mutasi lahan sawah dari tahun 2002 s/d 2006 sejumlah 281,5 hektar per tahun. Sedangkan mutasi lahan sawah menjadi non sawah dari tahun 2006 s/d 2007 terjadi hanya 49 hektar dan dari tahun 2007 s/d 2008 terjadi alih fungsi lahan seluas 72 hektar.

Mutasi lahan sawah Tahun 2009 di Kabupaten Jembrana terjadi pengurangan dan bahkan lahan sawah yang dulunya berkurang sekarang mengalami peningkatan dimana lahan yang dulunya merupakan lahan perkebunan dirubah oleh petani menjadi lahan sawah sehingga jumlah lahan sawah pada tahun 2009 mengalami peningkatan. Jumlah lahan sawah pada tahun 2008 yaitu 6.477 Ha sedangkan tahun 2009 seluas 6.820 Ha, terjadi kenaikan luas lahan seluas 343 Ha sekitar 5,29%.



Gambar. 5.7. Foto udara muara Sowan di pantai Perancak

Ditinjau dari pengelolaan kondisi fisik hilir sungai/muara sungai terdapat 3 jenis pengelolaan, yaitu: Secara teknis, yaitu pengelolaan dengan teknik-teknik *konservasi* lahan, secara vegetatif, yaitu dengan penghutanan kembali lahan, secara fisik, yaitu dengan pembuatan bangunan jetty pendek atau panjang untuk mengurangi banjir roob. Pada prinsipnya kebijakan pengelolaan daerah hilir sungai merupakan hal yang sangat penting dalam rangka mengurangi dan menghadapi permasalahan sumberdaya air baik dari segi kualitas dan kuantitasnya.

Perubahan fungsi lahan di daerah muara sungai khususnya di lokasi penelitian menimbulkan dampak pada keberlanjutan swasembada pangan, pemubaziran investasi irigasi, kualitas lingkungan yang berkaitan dengan sumber daya air, dan kesejahteraan masyarakat. Penyusutan lahan di daerah hilir sungai bila terus berkelanjutan maka akan berdampak dengan hilangnya fungsi organisasi subak di Bali, yang merupakan warisan leluhur yang sudah terkenal sampai ke mancanegara.

Perlu pembatasan perubahan fungsi lahan sawah beririgasi untuk melestarikan sumber daya air. Penyusutan lahan sawah di muara sungai disisi lain mampu menciptakan kesempatan kerja pada pihak lain apabila perubahan fungsi lahan tersebut digunakan untuk industry atau jasa. Pengendalian perubahan fungsi lahan di hilir sungi perlu terus diusahakan dengan disusunnya peraturan dan perundang-

udangan yang berkaitan dengan daerah sawah beririgasi di hilir sungai.

Upaya-upaya untuk pelestarian sumber daya air di daerah muara sungai terkait dengan perubahan fungsi lahan Berdasarkan permasalahan yang berkaitan pelestarian sumber daya air terkait dengan adanya perubahan fungsi lahan sawah beririgasi yang semakin meningkat di daerah hilir sungai, maka diperlukan upaya-upaya sebagai berikut :

- a. Rehabilitasi daerah hulu daerah aliran sungai melalui penerapan sempadan sungai, penghijauan, peanggulangan erosi di sungai yang akan berdampak pada pengendapan sedimen di muara sungai yang dapat menyebabkan gangguan aliran sungai menuju laut atau terjadinya banjir rob.
- b. Pelaksanaan analisis dampak lingkungan bagi proyek-proyek pembangunan atau investasi di daerah aliran sungai yang secara potensial dapat mengganggu kelestarian sumber daya air untuk dapat secara tegas melarang atau menghentikan pelaksanaan proyek atau investasi tersebut.
- c. Pengendalian pencemaran terhadap mutu sumber daya air melalui pengolahan air yang tercemar pada badan sungai khususnya di daerah hilir sungai (muara sungai) sehingga potensi air yang tersedia di muara sungai dapat sebagai pendukung air baku di kabupaten tersebut.

Pelestarian sumber daya air di daerah aliran sungai akan dapat dipertahankan jika model pengelolaan sumber daya air tepat dengan kondisi lingkungannya. Pengelolaan sumberdaya air semakin hari semakin dihadapkan ke berbagai permasalahan. Permasalahan umum dalam pengelolaan sumberdaya air pada dasarnya terdiri atas tiga aspek yaitu terlalu banyak air, kekurangan air dan pencemaran air. Peningkatan kebutuhan akan air telah menimbulkan eksploitasi sumberdaya air secara berlebihan sehingga mengakibatkan penurunan daya dukung lingkungan sumberdaya air yang pada gilirannya menurunkan kemampuan pasokan air. Gejala degradasi fungsi lingkungan sumberdaya air ditandai dengan fluktuasi debit air di musim hujan dan kemarau yang semakin tajam, pencemaran air, berkurangnya kapasitas waduk dan lainnya. Pengelolaan sumberdaya air perlu diarahkan secara holistik, untuk mewujudkan sinergi dan keterpaduan yang

harmonis antar wilayah, antar sektor, dan antar generasi. Semua pihak terkait perlu dilibatkan dalam setiap tahap pengambilan keputusan dalam pengelolaan sumber daya air dari tahap perencanaan sampai dengan operasi dan pemeliharaan. Dalam pengelolaan sumberdaya air, pemerintah daerah tidak boleh memandang air hanya sebagai komoditas ekonomi tetapi perlu mempertimbangkan fungsi sosialnya. Pemakai air perlu memberikan kontribusi biaya pengelolaan air, dengan prinsip pembayaran pengguna dan pembayaran polusi serta adanya subsidi silang. Foto kondisi lingkungan di daerah muara sungai Sowan dan proses pengukuran yang dilaksanakan di daerah muara sungai Sowan yang berada di lingkungan pantai Perancak Kabupaten Jembrana.



Foto lingkungan muara Sungai Sowan



Foto Proses pengukuran di daerah muara sungai Sowan



Foto perubahan fungsi lahan di daerah muara sungai Sowan



Foto perubahan fungsi lahan di daerah muara sungai Sowan dan pengelolaan lingkungan di daerah muara sungai

BAB VI
RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Hasil penelitian ini pada tahun 2015 dapat dilanjutkan dan diterapkan dalam bentuk pengabdian pada masyarakat dengan usulan ke DIKTI jenis IBW.

BAB VII SIMPULAN DAN SARAN

7.1. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang sudah diuraikan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Pengelolaan sumber daya air di daerah Sungai Badung yang berada di Kota Denpasar dan di muara sungai yang ada di Teluk Benoa berdasarkan perhitungan neraca air dengan Ribasim adalah besarnya air irigasi sebesar 93,30 % dan untuk air baku sebesar 97,10 % .
- b. Besarnya potensi sumber daya air yang terdapat di daerah aliran sungai Badung dari manajemen air/tata air diperoleh $6,27 \text{ m}^3/\text{detik}$
- c. Neraca air untuk daerah aliran sungai Sowan yang berada di Kabupaten Jembrana besarnya air irigasi 55,10 %, dan air baku sebesar 99,30% sedangkan muara sungainya berada di daerah pantai Perancak.
- d. Ditinjau dari pengelolaan kondisi fisik hilir sungai/muara sungai terdapat 3 jenis pengelolaan, yaitu: Secara teknis, yaitu pengelolaan dengan teknik-teknik *konservasi* lahan, secara vegetatif, yaitu dengan penghutanan kembali lahan, secara fisik, yaitu dengan pembuatan bangunan jetty pendek atau panjang untuk mengurangi banjir roob.
- e. Pada prinsipnya kebijakan pengelolaan daerah hilir sungai merupakan hal yang sangat penting dalam rangka mengurangi dan menghadapi permasalahan sumberdaya air baik dari segi kualitas dan kuantitasnya.

7.2. Saran

- a. Pengerukan secara teratur (*maintenance dredging*) di muara sungai hendaknya dapat dilaksanakan agar dapat melancarkan aliran air menuju ke laut.
- b. Untuk melestarikan air permukaan di daerah muara sungai perlu dilakukan penghijauan di hulu sungai dan dilaksanakan normalisasi muara sungai

DAFTAR PUSTAKA

- Abd.Rahman As-syakur,Sandi Adnyana,IWayan,2011, Perubahan Penggunaan Lahan dan Daya Dukung Lingkungan,PPLH Universitas Udayana, Denpasar.
- Badan Lingkungan Hidup (BLH), 2012, Status lingkungan Hidup Provinsi Bali.
- Badan Pusat Statistik, 2011, Lahan menurut penggunaan di Jembrana 2011.
- Badan Pusat Statistik, 2011, Lahan Menurut Penggunaan di Bali, 2011.
- Balai Wilayah Sungai Bali Penida,PU, 2012, Penyusunan rencana pengelolaan sumber daya air.
- Bambang Triatmojo,1999, Teknik Pantai,Beta Offset,Yogyakarta.
- Bapedal,2000, Pengelolaan Lingkungan Pesisir dan Lautan,Denpasar,Bali.
- Cahyono,S.A.2002,Konservasi tanah dalam konteks Kebijakan,Info DAS13:14-26,Pusat Penelitian dan Balai Penelitian dan pengembangan Teknologi DAS,IBB,Solo.
- DHV Consultants,1990, Laporan akhir Pengalaman Pengelolaan Daerah Aliran Sungai,Proyek Kali Konto,Departemen Kehutanan.
- Ditjen RRL (Direktorat Jendral Reboisasi dan Rehabilitasi lahan),1999, Luas lahan kritis di Indonesia dan statistic dalam angka,Departemen Kehutanan,Jakarta.
- Eryani, Sinarta, 2011, Karakteristik morfologi muara sungai Sowan di Pantai Perancak Kabupaten Jembrana, penelitian kelompok,LP2M Unwar,Denpasar.
- Jurnal Litbang Pertanian,2003, Daerah Aliran Sungai bagian hulu, Bogor.
- Pedoman Konstruksi dan Bangunan ,2004, Perbaikan muara sungai dengan jeti,Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.

4. BIOGRAFI/DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENELITI

4.1. BIOGRAFI KETUA PENELITI

- 4.1.1. Nama Lengkap dan gelar : I.Gusti Agung Putu Eryani, Ir, MT.
Tempat, Tgl. Lahir : Denpasar / 8 Januari 1966
NIK : 230700178
Pangkat / Golongan : Lektor / IVC
Instansi : Fakultas Teknik Universitas Warmadewa
Denpasar

4.1.2. Pendidikan

Universitas/Institut dan Lokasi	Gelar	Tahun Selesai	Bidang Studi
Universitas Warmadewa, Denpasar	Ir.	1991	Teknik Sipil
Univ. Gadjah Mada, Yogyakarta	MT.	1995	Teknik Sipil

4.1.3. Pengalaman Kerja dalam Penelitian dan pengalaman Profesional

Instansi	Jabatan	Periode Kerja
Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Warmadewa Denpasar.	Sekretaris	1996–2000
Ketua Lab. Hidro Fakultas Teknik Universitas Warmadewa Denpasar.	Ketua Lab	2000–2002
Kepala Pusat Penelitian Univ. Warmadewa	Ketua	2002–2008
Perencanaan bangunan pengaman pantai Watu Klotok, Kab. Klungkung	Tim Leader	2007
Tim Hidrologi pada proyek Air Bersih Bali (PU Cipta Karya)	Anggota	2001

4.1.4. Daftar Publikasi yang Relevan dengan Proposal Penelitian

- Penataan lingkungan pantai dan loloan (estuari) Yeh Poh Desa Berawa Cangu.
- Karakteristik Morfologi muara sungai Sowan di Pantai Perancak Kabupaten Jembrana.
- Penataan lingkungan Pantai Tanjung Benoa dari aspek Manajemen Pantai.
- Aspek-aspek Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu.

Denpasar, 26 Juni 2014

(Ir. I Gusti Agung Putu Eryani, MT.)
NIK. 230 700 178

4.2. BIOGRAFI ANGGOTA PENELITI

4.2.1. Nama : I. Nengah Sinarta, ST., MT.
Tempat /Tanggal Lahir : Denpasar, 2 Juli 1970
Agama : Hindu
Pekerjaan : Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas
Teknik Universitas Warmadewa Denpasar
NIK : 230 700 233
Pangkat / Golongan : Penata Muda/ IIIc
Alamat Rumah : Jln Sekar Sari No.99 Padanggalak, Dps
Alamat Kantor : Jl.Terompong No.24 Tanjung Bungkak Denpasar
Telp. (0361) 223858. Fax.
235073

4.2.2. Pendidikan

Unversitas/Institut dan Lokasi	Gelar	Tahun Selesai	Bidang Studi
Univ. Udayana Denpasar	ST	1996	Teknik Sipil
Univ. Gadjah Mada, Yogyakarta	MT	2003	Teknik Sipil

4.2.3. Pengalaman Kerja dalam Penelitian dan pengalaman Profesional

Instansi	Jabatan	Periode Kerja
Ketua Jurusan Teknik Sipil		2005 - Sekarang.
Pelatihan Penyusunan Proposal Penelitian dan Proposal Pengabdian Masyarakat		2007

4.2.4. Daftar Publikasi yang Relevan dengan Proposal Penelitian

- Perencanaan Struktur Gedung Kedokteran UNWAR.
- Pengaruh perubahan iklim global terhadap karakteristik kerusakan pantai di Kabupaten Badung
- Karakteristik Morfologi muara sungai Sowan di Pantai Perancak Kabupaten Jembrana.

Denpasar, 26 Juni 2014

I.Nengah Sinarta,ST,MT

NIK : 230 700 233

4.2.5 Nama : Ir. Nyoman Surayasa, M.Si.
 NIK : 230 70 0086
 NIDN : 0803065901
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Tempat, tanggal lahir : Buleleng, 03 Juni 1959
 4.2.6 Pendidikan :

No	Nama Sekolah	Tempat	Tahun Lulus	Bidang Studi
1	SD Negeri No.4	Singaraja	1972	Umum
2	Sekolah Teknologi Negeri	Singaraja	1975	Bangunan Gedung
3	STM Nasional	Singaraja	1979	Bangunan Gedung
4	Fak. Teknik Unud (S1)	Denpasar	1989	Teknik Sipil
5	PMIL Unud (S2)	Denpasar	2008	Ilmu Lingkungan

Pengalaman Riset dan Karya Ilmiah :

- 1.Effektifitas Subak di Kecamatan Denpasar Barat, 2002.
- 2.Effektifitas Subak di Kecamatan Denpasar Timur, 2003.
- 3.Perancangan Program Komputer System Pembayaran Semester (SPS) Unwar, 2004.
- 4.Potensi Pengembangan Bahan Bangunan Batu Bata di Desa Kediri Tabanan, 2005.
- 5.Prajuru Desa Adat Sebagai Hakim Adat dan Agama, Makalah, Perpustakaan Pusat Universitas Warmadewa 2006.
- 6.Ekosistem Estuari (Kepiting) di Hutan Mangrove Suwung, Makalah, Perpustakaan Pusat Universitas Warmadewa 2006.
- 7.Fenomena Konversi Lahan Pertanian Ke Non Pertanian di Bali, Makalah,Perpustakaan, Unwar , 2008.
- 8.Pengelolaan dan Kebijakan dalam Penanganan Kerusakan Hutan Mangrove, Makalah, Perpustakaan Pusat Universitas Warmadewa 2008.

9. Dilema Stock File terhadap Kepunahan Padang Lamun di Pantai Sanur, Singhadwala, Majalah Ilmiah Unwar, 2009.

10. Keberadaan Tanah Laba Pura Dalam Memelihara Lingkungan Hidup, Makalah, Perpustakaan Pusat Universitas Warmadewa 2009.

11. Kajian Banjir pada Saluran Drainase Sistem III di Kota Singaraja, Wicaksana, Jurnal Lingkungan dan Pembangunan, 2009.

12. Buang Sampah di Kapling Kosong ? Kenapa Tidak ?, Singhadwala, Majalah Ilmiah Unwar, 2010.

4.2.7 Pengalaman Kerja :

Pengalaman Kerja I	
Nama Pekerjaan/ Proyek	Studi AMDAL Rencana Pembangunan Hotel, Resort dan Taman Rekreasi di Desa Pancasari Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng.
Mulai/ Selesai Bekerja	Dari Februari – Juni 2008
Lokasi/Alamat dan Nilai Pekerjaan	Lokasi di Desa Pancasari Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng
	Nilai Pekerjaan : Rp.200.000.000,-
Kedudukan / Jabatan dalam Pekerjaan	Anggota Tim Penyusun AMDAL
Peranan dalam Tugas Keteknikan	Menganalisis rencana pekerjaan studi AMDAL
Pemilik/ Pemberi Pekerjaan	PT Sari Nikita
Alamat	Jl. Gatot Subroto IV No 18 Denpasar
Pengalaman II	
Nama Pekerjaan/ Proyek	Studi AMDAL Rencana Pembangunan Taman Safari di Kabupaten Gianyar
Mulai/ Selesai Bekerja	Dari Bulan Januari-April 2007
Lokasi/Alamat dan Nilai Pekerjaan	Lokasi di Desa Medahan Kecamatan Blahbatuh Kabupaten Gianyar
	Nilai Pekerjaan: Rp. 175.000.000,-
Kedudukan / Jabatan dalam Pekerjaan	Anggota Tim Penyusun AMDAL
Peranan dalam Tugas Keteknikan	Menganalisis rencana pekerjaan studi AMDAL

Pemilik/ Pekerjaan	Pemberi	PT Taman Safari Indonesia
Alamat		Jl. Raya Puncak No. 601 Cisarua Bogor
Pengalaman III.		
Nama Pekerjaan/ Proyek		Studi AMDAL Pembangunan Tempat Penimbunan Pasir (Sand Stockpile) di Pantai Mertasari Sanur Bali
Mulai/ Selesai Bekerja		Dari Bulan Juni s.d. Oktober 2006
Lokasi/Alamat dan Nilai Pekerjaan		Lokasi di Desa Sanur Kecamatan Denpasar Timur Kota Denpasar
		Nilai Pekerjaan : Rp. 150.000.000,-
Kedudukan / Jabatan dalam Pekerjaan		Anggota Tim Penyusun AMDAL
Peranan dalam Tugas Keteknikan		Menganalisis rencana pekerja studi AMDAL
Pemilik/ Pemberi Pekerjaan		Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Satuan Kerja Non Vertikal Tertentu Pengamanan Daerah Pantai Bali Selatan
Alamat		Jl. Kapten Cok Agung Tresna No 9 Tel 0361 226789 Denpasar Bali.
Pengalaman IV		
Nama Pekerjaan/ Proyek		Studi AMDAL Rencana Pengembangan Pengusahaan Pariwisata Alam di Taman Wisata Alam Danau Buyan-Tamblingan (The Lake Buyan Resort) di Kabupaten Buleleng
Mulai/ Selesai Bekerja		Dari Bulan Januari-Desember 2005
Lokasi/Alamat dan Nilai Pekerjaan		Lokasi di Desa Pancasari Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng
		Nilai Pekerjaan : Rp.200.000.000,-
Kedudukan / Jabatan dalam Pekerjaan		Anggota Tim Penyusun AMDAL
Peranan dalam Tugas Keteknikan		Menganalisis rencana pekerjaan studi AMDAL.
Pemilik/ Pemberi Pekerjaan		PT Nusa Bali Abadi
Alamat		Jl. Pertokoan Semer Kencana Indah Ruko 4&5 Kerobokan Kuta Bali Telpon 0361 739736
Pemilik/ Pemberi Pekerjaan		Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah Direktorat Jenderal Tata Perkotaan dan Tata Pedesaan Direktorat Perkotaan Metropolitan Proyek Pengembangan Prasarana dan Sarana Pemukiman Bali Bagian Proyek Pengembangan Prasarana dan Sarana Perkotaan Metropolitan
Alamat		Komplek PU Werda Pura Jl. Danau Tamblingan No. 49 Sanur Tel 0361 283626 Denpasar

Demikian Daftar Riwayat Hidup ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Denpasar, 26 Juni 2014.

Ir. Nyoman Surayasa , M.Si.

NIK : 230 70 0086

FORMULIR EVALUASI ATAS CAPAIAN LUARAN KEGIATAN

Ketua : Ir. I Gusti Agung Putu Eryani,MT
Perguruan Tinggi : Universitas Warmadewa
Judul : Kajian Perubahan Fungsi Lahan di Muara Sungai terhadap Pelestarian Sumber Daya Air
Waktu Kegiatan : tahun ke II dari rencana 2 tahun
Luaran yang direncanakan dan capaian tertulis dalam proposal awal:

No	Luaran yang Direncanakan	Capaian
1	Buku Ajar	Baru draf
Dst		

CAPAIAN (Lampirkan bukti-bukti luaran dari kegiatan dengan judul yang tertulis di atas, bukan dari kegiatan penelitian/pengabdian dengan judul lain sebelumnya)

	Keterangan
Artikel Jurnal Ke-1*	
Nama jurnal yang dituju	Jurnal Lingkungan Bumi Lestari /Jurnal Purifikasi (Teknik Lingkungan ITS)
Klasifikasi jurnal	Jurnal Nasional Terkreditasi
Impact factor jurnal	
Judul artikel	Pengelolaan sumber daya air di daerah muara sungai pasca perubahan fungsi lahan
- Draf artikel	Draf artikel
- Sudah dikirim ke jurnal	
- Sedang ditelaah	
- Sedang direvisi	
- Revisi sudah dikirim ulang	
- Sudah diterima	
- Sudah terbit	

1. PUBLIKASI ILMIAH

* Jika masih ada artikel ke-2 dan seterusnya, uraikan pada lembar tambahan.

2. BUKU AJAR

Buku ke-1
Judul:Metode Pengelolaan Sumber Daya Air di Daerah Muara Sungai
Penulis: Ir. I.Gusti Agung Putu Eryani,MT
Penerbit: rencana Warmadewa Press

Jika masih ada buku ke-2 dan seterusnya, uraikan pada lembar tambahan.

3. PEMBICARA PADA PERTEMUAN ILMIAH (SEMINAR/SIMPOSIUM)

	Nasional	Internasional
Judul Makalah		
Nama Pertemuan Ilmiah		
Tempat Pelaksanaan		
Waktu Pelaksanaan		
- Draf makalah		
- Sudah dikirim		
- Sedang direview		

Jika masih ada pertemuan ilmiah ke 2 dan seterusnya uraikan pada lembar tambahan.

4. SEBAGAI PEMBICARA KUNCI (KEYNOTE SPEAKER)

	Nasional	Internasional
- Bukti undangan dari Panitia		
- Judul makalah		
- Penulis		
- Penyelenggara		
- Waktu Pelaksanaan		
- Tempat Pelaksanaan		
- Draf makalah		
- Sudah dikirim		
- Sedang direview		

Jika masih ada undangan ke-2 dan seterusnya, uraikan pada lembar tambahan.

5. UNDANGAN SEBAGAI VISITING SCIENTIST PADA PERGURUAN TINGGI LAIN

	Nasional	Internasional
- Bukti undangan		
- Perguruan tinggi pengundang		
- Lama kegiatan		
- Kegiatan penting yang dilakukan		

Jika masih ada undangan ke-2 dan seterusnya, uraikan pada lembar tambahan.

6. CAPAIAN LUARAN LAINNYA

HKI	(Uraikan status kemajuan mulai dari pengajuan sampai “granted”)
TEKNOLOGI TEPAT GUNA	Uraikan siapa masyarakat pengguna teknologi yang dimaksud)
REKAYASA SOSIAL	(Uraikan kebijakan publik yang sedang atau sudah dapat diubah
JEJARING KERJA SAMA	(Uraikan kapan jejaring dibentuk dan kegiatannya sampai saat ini, baik antar peneliti maupun antarlembaga)
PENGHARGAAN	(Uraikan penghargaan yang diterima sebagai peneliti, baik dari pemerintah atau asosiasi profesi)
LAINNYA (Tuliskan)	

Jika luaran yang direncanakan tidak tercapai, uraikan alasannya:

Untuk rencana buat buku ajar yang berkaitan dengan sumber daya air belum disusun dan akan dibuat/ direalisasi pada tahun ke 2, sedangkan sebagai bahan ajar kepada mahasiswa untuk mata kuliah Pengembangan Sumber Daya Air sudah dilaksanakan.

Denpasar, 26 Juni 2014
Ketua,

(Ir. I Gusti Agung Putu Eryani,MT)

Kode/Rumpun Ilmu: 421/Ilmu Rekayasa

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN HIBAH BERSAING



**MODEL PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR UNTUK KONSERVASI AIR
DI DAERAH HILIR SUNGAI PETANU
KABUPATEN GIANYAR**

Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

TIM PENGUSUL:

Ir. I Gusti Agung Putu Eryani,MT	NIDN : 0808016601
Ir. I. Wayan Jawat	NIDN : 0820116201
Ir. Putu Gede Suranata,MT	NIDN : 0810036101

**Universitas WarmadewaDenpasar
November– 2016**

Halaman Pengesahan

Judul Penelitian : Model Pengelolaan Sumber Daya Air untuk konservasi air di daerah Hilir Sungai Petanu Kabupaten Gianyar

Kode/ Nama Rumpun Ilmu : 421/Illmu Rekayasa

Ketua Peneliti

- a. Nama lengkap : Ir. I.Gusti Agung Putu Eryani,MT
- b. NIDN : **0808016601**
- c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- d. Program Studi : Teknik Sipil
- e. No Hp : **081338489097**
- f. E-mail : gungeryani@yahoo.co.id /eryaniagung@gmail.com

Anggota Peneliti 1

- a. Nama Lengkap : Ir. I.Wayan Jawat, MT.
- b. NIDN : **0820116201**
- c. PT : Universitas Warmadewa,Denpasar

Anggota Peneliti 2

- a. Nama Lengkap : Ir.Putu Gede Suranata, MT.
- b. NIDN : **0810036101**
- c. PT : Universitas Warmadewa,Denpasar

Lama Penelitian Keseluruhan : 2 Tahun

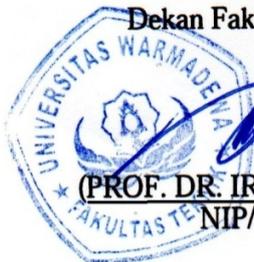
Penelitian tahun ke : 1

Biaya Penelitian Keseluruhan: Rp 148.560.000.00

Biaya Tahun Berjalan : 50.000.000,-

- Diusulkan ke DIKTI : Rp 73.980.000.00
- Dana Internal PT : Rp.-
- Dana institusi lain : Rp.-
- Inkind sebutkan :-

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik UNWAR



(PROF. DR. IR. I WAYAN RUNA, MT.)
NIP/NIK 230700047

Denpasar, 19-11-2016
Ketua,

(IR. I GUSTI AGUNG PUTU ERYANI MT.)
NIP/NIK 230700178

Mengetahui,
KETUA LEMBAGA PENELITIAN
UNIVERSITAS WARMADEWA



(PROF. DR. I MADE SUWITRA, SH., MH.)
NIP/NIK 196012311985031024

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	v
Abstrak.....	1
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1.Latar Belakang Masalah.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Daerah Aliran Sungai (DAS)	4
2.2. Sumber Daya Air.....	4
2.3. Sumber Dan Kuantitas Air	5
2.4. Pengelolaan Sumber Daya Air.....	5
2.5. Konservasi air dan lahan	6
2.6. Hubungan Sumber Daya Air dan Penggunaan Lahan.....	6
2.7. Roapmap Penelitian.....	7
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	8
3.1. Tujuan Penelitian	8
3.2. Keutamaan Penelitian/urgensi penelitian	8
BAB IV TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	10
4.1. Pendekatan Penelitian	10
4.2. Lokasi Penelitian.....	10
4.3. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data	10
4.4. Teknik Analisis data.....	12
4.5. Desain Penelitian.....	12
4.6. Bagan Alir Penelitian	15
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	17
5.1. Hasil	17
5.1.1. Karakteristik DAS Petanu	17
5.1.2. Potensi air permukaan (debit) di muara Sungai Petanu	19

5.1.3. Potensi air (kualitas air) di muara Sungai Petanu	20
5.2. Pembahasan.....	22
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	29
6.1 Simpulan	32
6.2. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	31
BAB VII SINOPSIS RENCANA PENELITIAN LANJUTAN.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 DAS Petanu	10
Gambar 4.2 Hilir/Muara sungai Petanu	10
Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian	15
Gambar 5.2 Peta Ishoyet (ketinggian curah hujan) di Wilayah Sungai Bali-Penida	18
Gambar 5.3. Ketinggian hujan rata-rata di Kabupaten Gianyar.....	18
Gambar 5. 4. Kondisi daerah hilir sungai Petanu.....	19
Gambar 5.5 Grafik Hasil pengujian Kualitas air di hilir Sungai Petanu	22
Gambar 5.6. Rancangan model pengelolaan air di daerah hilir Sungai Petanu	24
Gambar 5.7 Prosentase lolos kumulatif untuk tanah di hilir sungai Petanu.....	27
Gambar 5.8. kondisi lingkungan di daerah hilir Sungai Petanu.....	27
Gambar 5.9 Pengambilan contoh air untuk pengujian kualitas air di daerah hilir sungai.....	28
Gambar 5.10 Pengujian kualitas air di Laboratorium untuk air hilir sungai Petanu	28

Abstrak

Bali memiliki luas wilayah 563.666 ha, Sebagian besar terdiri atas lahan dengan kemiringan antara 0 - 2 % sampai dengan 15- 40 %. Air adalah kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi, yang berarti tidak akan ada kehidupan di bumi ini jika tidak ada air. Air merupakan komponen lingkungan hidup yang dipengaruhi oleh komponen lain. Air yang kualitasnya buruk akan menyebabkan lingkungan hidup menjadi buruk. Air sungai mengalir dari hulu ke hilir akan terbuang ke laut melalui muara sungai (loloan). Air yang mengalir di sungai merupakan air permukaan akibat hujan, mata air, air tanah dan sisa atau buangan limbah rumah tangga. Penelitian ini akan mengkaji besarnya potensi air permukaan dari segi kuantitas dan kualitas air untuk di hilir sungai Petanu di Kabupaten Gianyar, serta menyusun rancangan model pengelolaan air di hilir sungai Petanu untuk konservasi air berbasis lingkungan. Metoda penelitiannya menggunakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan data primer kualitas air dan kuantitas air di hilir sungai Petanu yang dibandingkan dengan data sekunder dengan analisis menggunakan software Ribasim. Perhitungan luas DAS dan panjang sungai utama menggunakan Arc. GIS 10. Penelitian ini menghasilkan luas DAS Petanu 96,970 km², dengan panjang sungai utama 46,770 km. Debit maksimum sebesar 2,819 m³/dtk. Kualitas air di hilir sungai pada bulan Juli tahun 2016 untuk BOD 2,16 mg/L, COD 6,4 mg/L dan DO 4,83 mg/L. Potensi air di hilir sungai Petanu dari kualitas air dapat memenuhi baku mutu air Kelas I dan dari kuantitas dapat dikelola untuk mendukung konservasi air di Kabupaten Gianyar Provinsi Bali.

Kata Kunci—hilir sungai, potensi air, konservasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Masalah

Sungai atau tukad yang ada di wilayah Provinsi Bali secara keseluruhan membentuk satu Satuan Wilayah Sungai (SWS) atau *Regional River Unit*, yaitu Wilayah Sungai Bali-Penida dengan kode SWS 03.01. Berdasarkan Peta DAS di Wilayah Sungai Bali-Penida (BWS Bali-Penida, 2011), di Provinsi Bali terdapat 390 daerah aliran sungai. Sungai-sungai yang terdapat pada Wilayah Sungai Bali-Penida dikelompokkan kedalam 20 sub-SWS.

Menurut Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Bali, di Provinsi Bali tercatat 401 batang sungai dimana 162 sungai bermuara di laut. Karakteristik sungai yang ada sebagian besar merupakan sungai intermitten dan annual sehingga pemanfaatan sumber air dari sungai-sungai ini tidak dapat diharapkan sepanjang tahun. Hanya kurang dari 11% sungai yang memiliki debit aliran pada musim kemarau. Menurut Dinas PUSungai-sungai yang potensial di Bali hanya berjumlah 66 sungai.

Sungai yang mengalir di Kabupaten Gianyar Provinsi Bali keseluruhan Daerah Aliran Sungai mengalir airnya menuju laut melalui hilir sungai/muara sungai. Muara Sungai/Tukad Petanu adalah salah satu hilir sungai yang berada di Kabupaten Gianyar, yang bertipe *perennial* dimana sebagian besar daerah alirannya merupakan lahan persawahan, Air di Daerah aliran sungai ini belum maksimal dikelola dengan baik, terutama air yang tersedia di bagian hilir/muara sungainya, pada hal di musim kemarau ketersediaan air di Kabupaten Gianyar sudah mulai mengalami defisit air.

Air sangat penting dan sangat dibutuhkan untuk kebutuhan irigasi/pertanian dan untuk kehidupan masyarakat sehari-hari serta dapat mendukung kegiatan pariwisata yang ada di Provinsi Bali, sehingga kegiatan konservasi air sangat diperlukan untuk saat ini dan selanjutnya karena kuantitas dan kualitas air sangat diperlukan seiring dengan bertambahnya penduduk, meningkatnya perubahan fungsi lahan pertanian dan perkembangan pariwisata di Bali berarti kebutuhan akan air domestik dan non domestik juga meningkat, dengan demikian penelitian mengenai perencanaan model pengelolaan sumber daya air untuk konservasi air dan lahan di Kabupaten Gianyar Provinsi Bali sangat diperlukan untuk keberlanjutan penyediaan air dari segi kuantitas dan kualitas air, perencanaan wilayah sungai, dan manajemen air serta peruntukan

lahan yang sesuai dengan kondisi DAS yang ada di Kabupaten Gianyar Provinsi Bali agar dapat mengurangi perubahan alih fungsi lahan, menunjang kehidupan dan kesejahteraan makhluk hidup yang ada di Provinsi Bali. Berdasarkan uraian pendahuluan di atas maka dapat dirumuskan permasalahan: Bagaimanakah ketersediaan air di DAS Petanu Kabupaten Gianyar Provinsi Bali. Bagaimanakah model pengelolaan sumber daya air yang sesuai untuk DAS Petanu, berdasarkan potensi air agar dapat tercapai konservasi air di daerah hilir sungai/muara Kabupaten Gianyar Provinsi Bali.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Daerah Aliran Sungai (DAS)

Sistem sungai yang ada di Indonesia terbagi menjadi 90 Satuan Wilayah Sungai (SWS) menurut Peraturan Menteri PU No. 39/PRT/1989 yang meliputi lebih dari 5.590 Daerah Aliran Sungai. Sungai-sungai yang ada di wilayah Provinsi Bali secara keseluruhan membentuk satu Satuan Wilayah Sungai (SWS) atau *Regional River Unit*, yaitu Wilayah Sungai Bali-Penida dengan kode SWS 03.01.

Berdasarkan Peta Daerah Aliran Sungai di Wilayah Sungai Bali-Penida (BWS Bali-Penida, 2011), di Provinsi Bali terdapat 390 daerah aliran sungai. Sungai-sungai yang terdapat pada Wilayah Sungai Bali-Penida dikelompokkan kedalam 20 sub-SWS. Das dan jumlah DAS menurut sub-SWS di Bali. Jumlah DAS terbanyak terdapat di sub-SWS 03.01.20 yaitu 59 DAS disusul sub-SWS 03.01.12 sebanyak 54 DAS, dan sub-SWS 03.01.08 sebanyak 40 DAS. Sedangkan jumlah DAS di sub-SWS lainnya berkisar 2 – 38 DAS dimana jumlah DAS paling sedikit pada sub-SWS 03.01.06.

Menurut Dinas PU Provinsi Bali, di Provinsi Bali tercatat 401 batang sungai dimana 162 sungai bermuara di laut. Karakteristik sungai yang ada sebagian besar merupakan sungai intermitten dan annual sehingga pemanfaatan sumber air dari sungai-sungai ini tidak dapat diharapkan sepanjang tahun. Hanya kurang dari 11% sungai yang memiliki debit aliran pada musim kemarau. Menurut Dinas Sungai-sungai yang potensial di Bali hanya berjumlah 66 sungai.

2.2. Sumber Daya Air

Persoalan ketersediaan air dan distribusinya selalu menjadi permasalahan umum. Ketersediaan air dimusim kemarau menjadi sangat terbatas, sementara pada musim penghujan banjir terjadi di mana-mana. Penurunan Tinggi Muka Air (TMA) di beberapa danau dan waduk mengalami penurunan akibat konsumsi dan penggunaan lahan terus meningkat. Di Pulau Jawa, Jumlah air tersedia mencapai 142,3 milyar m³/tahun dan kebutuhan air mencapai 77,8 milyar m³/tahun (Kananto et al., 1998). Angka tersebut merupakan jumlah total dalam setahun sementara pada bulan-bulan kering jelas penggunaan dan konsumsi lebih tinggi dari pasokannya.

Pengembangan teknologi pengelolaan DAS untuk sumber daya air ditujukan pada teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air (terutama Irigasi) dan konsumsi air. Selain itu perlu didukung dengan pengembangan kelembagaan tradisional seperti Subak di Bali.

2.3. Sumber Dan Kuantitas Air

Air merupakan salah satu senyawa kimia yang terdapat di alam secara berlimpah-limpah. Namun, ketersediaan air yang memenuhi syarat bagi keperluan manusia relatif sedikit karena dibatasi oleh berbagai faktor. Lebih dari 97% air di muka bumi ini merupakan air laut. Dari 3% air yang tersisa, 2% tersimpan sebagai gunung es (*glacier*) dan di kutub dan uap air. Air yang benar-benar tersedia bagi keperluan manusia hanya 0,62%, meliputi air yang terdapat di danau, sungai dan air tanah. Jika ditinjau dari segi kualitas, air yang memadai bagi konsumsi manusia hanya 0,003% dari seluruh air yang ada (Effendi, 2003). Air tawar yang tersedia selalu mengalami siklus hidrologi. Pergantian total (*replacement*) air sungai berlangsung sekitar 18 – 20 tahun, sedangkan pergantian uap air yang terdapat di atmosfer berlangsung sekitar dua belas hari dan pergantian air tanah dalam (*deep groundwater*) membutuhkan waktu ratusan tahun (Miller, 1992).

Air tawar berasal dari dua sumber yaitu air permukaan (*surface water*) dan air tanah (*ground water*). Air permukaan adalah semua air yang terdapat di atas permukaan tanah seperti sungai, danau, waduk, rawa, dan badan air lainnya. Areal tanah yang mengalirkan air ke suatu badan air disebut *watersheds* atau *drainage basin*. Air yang mengalir dari daratan menuju suatu badan air disebut limpasan permukaan (*surface run off*), dan air yang mengalir di sungai menuju laut disebut aliran air sungai (*river run off*). Sekitar 69% air yang masuk ke sungai berasal dari hujan, pencairan es/salju, dan sisanya berasal dari air tanah (Effendi, 2003). Sumber air permukaan lainnya adalah mata air. Sumber air mata air adalah aliran air tanah yang muncul di permukaan tanah secara alami, yang disebabkan oleh terpotongnya aliran air tanah oleh bentuk topografi setempat dan keluar dari batuan.

2.4. Pengelolaan Sumber Daya Air

Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai di Indonesia bermaksud untuk terwujudnya kemanfaatan sumber daya air yang berkelanjutan untuk dimanfaatkan sebesar-

besarnya bagi kemakmuran rakyat Indonesia, serta menunjang tercapainya. Tujuan Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai yang ada Provinsi Bali adalah untuk mempertahankan kuantitas dan kualitas ketersediaan air dengan cara berikut;

- a. Melakukan konservasi sumber daya air secara berkelanjutan melalui kegiatan rehabilitasi lahan di daerah hilir sungai/muara sungai
- b. Mendayagunakan sumber daya air secara adil serta memenuhi persyaratan kuantitas dan kualitas untuk berbagai kebutuhan, secara berkelanjutan untuk dapat menekan perubahan alih fungsi lahan.

2.5. Konservasi air dan lahan

Konservasi air adalah pengelolaan sumber daya air yang pemanfaatnya dilakukan dengan bijaksana untuk menjamin kesinambungan persediaan dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilainya. Konservasi air bertujuan untuk terwujudnya kelestarian sumber daya alam hayati serta keseimbangan ekosistemnya. Konservasi air segenap proses pengelolaan air agar makna kuantitas dan kualitasnya terpelihara dengan baik. Konservasi air dapat melalui sumur resapan, teknik panen air hujan (UUNo5.1990 Konservasi Sumber Daya Alam). Lahan (land) mencakup pengertian yang lebih luas yaitu meliputi seluruh kondisi lingkungan dengan tanah merupakan salah satu bagianya. Kondisi lingkungan tersebut meliputi iklim, sumber air, topografi, penggunaan lahan dan sebagainya. Menurut FAO(1976), lahan merupakan bagian dari bentang alam (landscape yang mencakup lingkungan fisik termasuk iklim, topografi, tanah, hidrologi dan keadaan vegetasi alami yang semuanya secara potensial akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan.

2.6. Hubungan Sumber Daya Air dan Penggunaan Lahan

Sumber daya air dan tata guna lahan terdapat hubungan ekologis. Menurut Duever (1998). Ada dua hal yang mendasari sistem hubungan tersebut. Pertama, air menyediakan sumber dayanya (baik secara kuantitas, kualitas maupun kontinuitas) untuk mendukung upaya penggunaan lahan secara optimal. Kedua, sebaliknya penggunaan lahan yang tidak memperhatikan kaidah konservasi air akan sangat mengganggu kelangsungan sumber daya air. Sumber daya air dan

penggunaan lahan merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Keberadaan sumber daya air menjadi faktor utama dalam perencanaan penggunaan lahan. Di sisi lain, apapun penggunaan lahan yang ada di suatu tempat/wilayah akan memberikan dampak pada sumber daya air bisa dampak positif maupun negatif.

Penggunaan lahan dikatakan memperhatikan fungsi lingkungan dapat dilihat dari parameter hidrologi (sumber daya air) yang keluar dari sistem DAS. Berdasarkan persamaan neraca keseimbangan air dalam sistem DAS, parameter koefisien aliran permukaan (Cro) menjadi salah satu indikator utama yang menggambarkan keefektifan penggunaan lahan dalam sumber daya air. Koefisien tersebut merupakan bilangan yang menunjukkan perbandingan antara besarnya air larian terhadap besarnya curah hujan. Misalnya Cro untuk hutan adalah 0,10 artinya 10 persen dari total curah hujan akan menjadi air larian aliran permukaan (Asdak, 1995). Angka koefisien air larian ini juga menjadi salah satu indikator untuk menentukan apakah suatu DAS mengalami gangguan (fisik).

2.7. Roapmap Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan pengelolaan sumber daya air untuk konservasi air dan lahan di daerah hilir sungai adalah untuk tahun yang lalu mengkaji mengenai perubahan fungsi lahan terhadap pelestarian air di DAS Sowan ,dan DAS Badung yang telah dilakukan penelitiannya dengan bantuan dana dari Dikti (hibah Fundamental), pada tahun ini akan disusun usulan penelitian yang berkaitan dengan model pengelolaan sumber air di hilir sungai Petanu dengan menggunakan software HYMOS(Hydrological Model System) dan RIBASIM (River Basin Simulation) dari kajian ini akan diperoleh Potensi air di DAS Petanu dan model perencanaan pengelolaan air yang dikaitkan dengan kuantitas dan kualitas air di DAS Petanu untuk kemudian dibuatkan manajemen air yang sesuai dengan tata guna lahan di sekitar DAS. Dengan selesainya penelitian ini kemudian akan disusun suatu artikel ilmiah yang dipublikasikan melalui jurnal ilmiah. Berdasarkan penelitian ini di tahun kedua akan menghasilkan buku ajar yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya air untuk perencanaan konservasi air dan lahan. Untuk tahun berikutnya diaplikasikan berupa kegiatan penataan lingkungan DAS dengan melibatkan seluruh stecholder dan pemerhati lingkungan dengan cara penghijauan dan normalisasi lingkungan DAS yang ada di Kabupaten Gianyar.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah tersebut di atas maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengkaji ketersediaan air di DAS Petanu yang ada di Kabupaten Gianyar Provinsi Bali.
2. Untuk membuat model pengelolaan sumber daya air untuk DAS Petanu berdasarkan ketersediaan air yang ada di hilir sungai/muara sungai, Kabupaten Gianyar Provinsi Bali agar tercapai tujuan konservasi air.

3.2..Keutamaan Penelitian/urgensi penelitian

Penelitian ini memfokuskan kepada ketersediaan air di DAS Petanu dan model pengelolaan sumber daya air di DAS Petanu yang ada di Kabupaten Gianyar sehingga konservasi air dan tanah/lahan di hilir sungai/muara sungai dapat tercapai. Pentingnya penelitian ini adalah untuk keberlanjutan dari ketersediaan air baku, mengurangi defisit air pada saat musim kemarau, mengurangi perubahan fungsi lahan, meningkatkan hasil produksi pertanian dan meningkatkan kesehatan masyarakat serta mendukung perkembangan pariwisata khususnya di Kabupaten Gianyar dan di Provinsi Bali pada umumnya. Melalui penelitian ini, masyarakat yang ada di kabupaten Gianyar menjadi tetap mempertahankan lahan pertanian, dapat mengatur pemanfaatan air untuk kehidupan sehari-hari, dan kualitas air dapat memenuhi standar baku mutu kelas I.

Model Pengelolaan sumber daya air untuk menunjang Konservasi air dan tanah di Daerah hilir sungai Petanusebagai subyek program untuk pelestarian DAS, dan untuk menjaga keberlanjutan dari ketersediaan air baik dari segi kuantitas maupun kualitas dan usaha mengurangi perubahan fungsi lahan. Urgensi penelitian ini untuk mengkaji potensi air di Kabupaten Gianyar. Hal ini bisa berkaitan dengan pelestarian DAS, manajemen air ,konservasi air dan tanah yang lebih tajam dalam penelitian ini. Dengan demikian, penelitian ini akan dapat menghasilkan model pengelolaan sumber daya air ditinjau dari perencanaan, pelaksanaan dan manajemen pengelolaan air dan tanah.

Dalam konteks umum, penelitian ini akan menjadi kajian yang mendalam tentang pentingnya usaha konservasi air dan lahan di hilir sungai atau muara sungai, sehingga pada saat musim hujan dan musim kemarau tidak akan terjadi defisit air di Kabupaten Gianyar dan akhirnya potensi air di Provinsi Bali tetap terjaga ketersediannya. Penelitian ini juga akan memberikan gambaran tentang contoh konservasi air dan lahan dengan model pengelolaan sumber daya air di DAS. Berdasar pada kajian akademis ini, diharapkan akan menjadi masukan bagi pemerintah dan pemegang kebijakan terkait dalam pelaksanaan program-program yang berkaitan dengan konservasi air di hilir sungai dengan model pengelolaan sumber daya air di DAS yang ada di Kabupaten Gianyar dan yang ada di seluruh kabupaten /kota di Provinsi Bali.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dan kuantitatif dengan melibatkan si peneliti secara partisipatoris ke dalam subjek penelitiannya, yaitu para pemakai/pengguna air..Untuk itu dibutuhkan perubahan sebagai berikut:

- a). Perubahan Obyek Menjadi Subjek Penelitian,
- b).Topik penelitian, harus berawal dari isu aktual yang ditemukan di lapangan (*grounded research*),
- c).Alur Penelitian dari permasalahan sampai hasil yang ingin dicapai untuk tahun I dan tahun II.

4.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi di Daerah Aliran Sungai Petanu di Kabupaten Gianyar.Daerah Aliran Sungai Petanu, Kondisi aliran sungai tersebutkontinyu sepanjang tahun dan penggunaan lahan didominasi oleh pertanian lahan basah. Kondisi sungai di daerah ini memiliki tebing yang tinggi dengan alur yang panjang, dimana tingkat erosi vertikal di semua sungainya cukup tinggi.

Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.1 DAS Petanu



Gambar 4.2Hilir/Muara sungai Petanu

4.3. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

Penentuan sumber data pada penelitian ini, untuk DAS dan muara sungai Petanu, pengumpulan data melalui pengambilan data primer dan sekunder.Data Primer adalah data yang didapat langsung dari lapangan dengan cara pengukuran penampang muara sungai, pengambilan air untuk uji baku mutu air , sedimen yang ada dimuara sungai untuk di uji di laboratorium jenis

sedimentasi, debit air di muara sungai dan wawancara dengan pemakai air serta Pegawai Departemen Pekerjaan Umum. Data sekunder adalah data yang di diperoleh dari laporan Kajian akademis Dinas PU, BLH , BPS, Bappeda, dan BMKG serta dari Kehutanan. Data yang diamati adalah curah hujan, iklim, jumlah penduduk, topografi, Bathimetri, tata guna lahan, sempadan sungai dan sempadan pantai, tata nilai muara, orientasi sumber air, fungsi lahan disekitar muara, sumber air. Data yang digunakan untuk dapat mendukung pengelolaan sumberdaya air, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Data Topografi dan bathimetri, merupakan pemetaan lahan yang dilengkapi garis ketinggian (kontur) dengan profil dalam skala tertentu dan jika diperlukan dapat disertakan pula foto-foto udaranya atau peta citra satelit.
2. Data Geologi, yaitu data yang menunjukkan jenis-jenis tanah termasuk lapisan-lapisan tanah yang perlu ditinjau terhadap daya dukung tanah bagi konstruksi suatu bangunan yang akan dibangun di atasnya.
3. Data tanah/sedimen, data ini harus diambil langsung dari lokasi/lapangan dan kemudian diolah di laboratorium mekanika tanah. Untuk mendapatkan jenis dan ukuran sedimen, dan porositas
4. Data hidrologi, secara garis besar data ini haruslah merupakan rekaman data hujan berskala waktu lebih dari sepuluh tahun, sehingga diharapkan dapat memberikan informasi dan besaran-besaran yang merupakan masukan yang penting untuk dapat dilakukan analisis selanjutnya secara komprehensif.
5. Data morfologi sungai morfologi muara sungai, data ini terdiri dari data tentang daerah pengaliran sungai (DPS), sedimen sungai (air sungai dan sedimen yang mengalir pada alur sungai merupakan variabel utama yang mempengaruhi morfologi sungai dan muara sungai), pemanfaatan sungai, geometrik sungai (tampang lintang, profil memanjang, dan kemiringan lembah), bentuk sungai (dapat diklasifikasikan : *meandering*, lurus dan *braided*) dan lain sebagainya yang berkaitan dengan fisik sungai.
6. Data air dan ekologi, data ini diharapkan dapat melengkapi kualitas air (fisika,kimia, dan biologi), hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungan, dan hubungan timbal balik antara makhluk hidup (terutama manusia) dengan lingkungan hidupnya.

4.4. Teknik Analisis data

Berdasarkan data yang dikumpulkan baik melalui survai lapangan (data primer) dan data sekunder kemudian dilanjutkan dengan analisis yang pertama yaitu: analisis besarnya curah hujan yang terjadi di DAS berdasarkan data curah hujan 10 tahun (tahun 2003-2011), data iklim/suhu, dan peta topografi untuk mendapatkan bentuk DAS, panjang DAS, peta tata guna lahan di Daerah hilir sungai Petanu di Kabupaten Gianyar digunakan untuk menentukan kebutuhan air di DAS. Semua data yang sudah diperoleh dianalisis dengan bantuan *software* HYMOS kemudian hasilnya akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik

Hasil analisis pertama kemudian dilanjutkan dengan Analisis ke dua menggunakan *software* RIBASIM dengan memasukan data besarnya dan potensi hujan dari stasiun pencatan hujan yang ada disekitar DAS untuk mendapatkan ketersediaan air di DAS Petanu (kuantitas air), dari analisis ini akan diperoleh: Potensi sumber daya air yang terdapat di DAS Petanu. Kualitas air yang mengalir di DAS diperoleh dengan mengambil contoh air untuk diuji ke laboratorium agar dapat melihat kualitas air dari segi fisik (warna, bau, temperatur, dan kekeruhan), dan segi kimia akan diperoleh kandungan BOD, COD, salinitas dan pH. Kemudian dilanjutkan dengan perencanaan model simulasi mengenai pengelolaan air, dan menentukan manajemen air serta penentuan infrastruktur untuk konservasi air dan lahan di hilir sungai.

4.5. Desain Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 1 tahun. Tahap-tahap penelitian adalah :

1. Pembentukan Tim

Pembentukan tim adalah menempatkan setiap orang yang terlibat akan meneliti sesuai dengan keahliannya. Peneliti utama menjadi penanggungjawab dari semuanya, sedangkan 2 orang anggota tim akan meneliti sesuai dengan bidang keahliannya.

2. Diskusi tim Peneliti

Tujuan utama dilakukan diskusi ini untuk merumuskan arah dan tujuan penelitian, sehingga lokakarya akan dapat memberikan masukan yang berarti dari penelitian ini.

3. Survey Lapangan

Tahap awal penelitian adalah studi pengenalan wilayah DAS yang akan diteliti. Pengenalan wilayah ini kemudian diikuti dengan pemilihan yang lebih tegas dari subjek yang

diteliti. Setelah mengenal wilayah yang akan dikaji, kemudian mulai dirancang hal-hal yang diteliti.

4. Penentuan Daerah Riset

Lokasi Penelitian ini dilakukan di Daerah aliran sungai Petanu di Kabupaten Gianyar, dari hulu dan hilir sungai, untuk konservasi air dan lahan difokuskan di daerah hilir sungai/muara sungai Petanu yang berada di desa Saba Kabupaten Gianyar.

5. Penyusun Daftar Pertanyaan

Tahapan setelah pengenalan lokasi penelitian, tahap selanjutnya adalah penyusunan daftar pertanyaan. Daftar pertanyaan dirumuskan berdasarkan fokus penelitian yaitu mengenai besarnya potensi air di DAS Petanu yang dimanfaatkan sebagai air irigasi oleh subak, dan air PDAM, perubahan fungsi lahan di hilir sungai/muara sungai.

6. Penentuan Informan dan Pemilihan Sampel Penelitian

Penentuan informan dan pemilihan sampel untuk mendapat informasi yang memadai tentang data informan, peneliti pun secara langsung ikut di lapangan. Pemilihan informan dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* (penarikan sampel secara sengaja), dimana informan dipilih berdasarkan informasi yang dibutuhkan.

7. Pengambilan Data Primer dan Sekunder

Penelitian ini membutuhkan data primer dan sekunder. Pengambilan data tersebut berdasarkan dua bentuk, yaitu data tertulis berupa dokumentasi yang menyangkut subyek penelitian. Data kedua adalah data lisan berdasarkan metode kualitatif. Dalam data lisan, rumusan pertanyaan menjadi penting untuk dapat menghasilkan data yang objektif.

8. Diskusi Terbatas

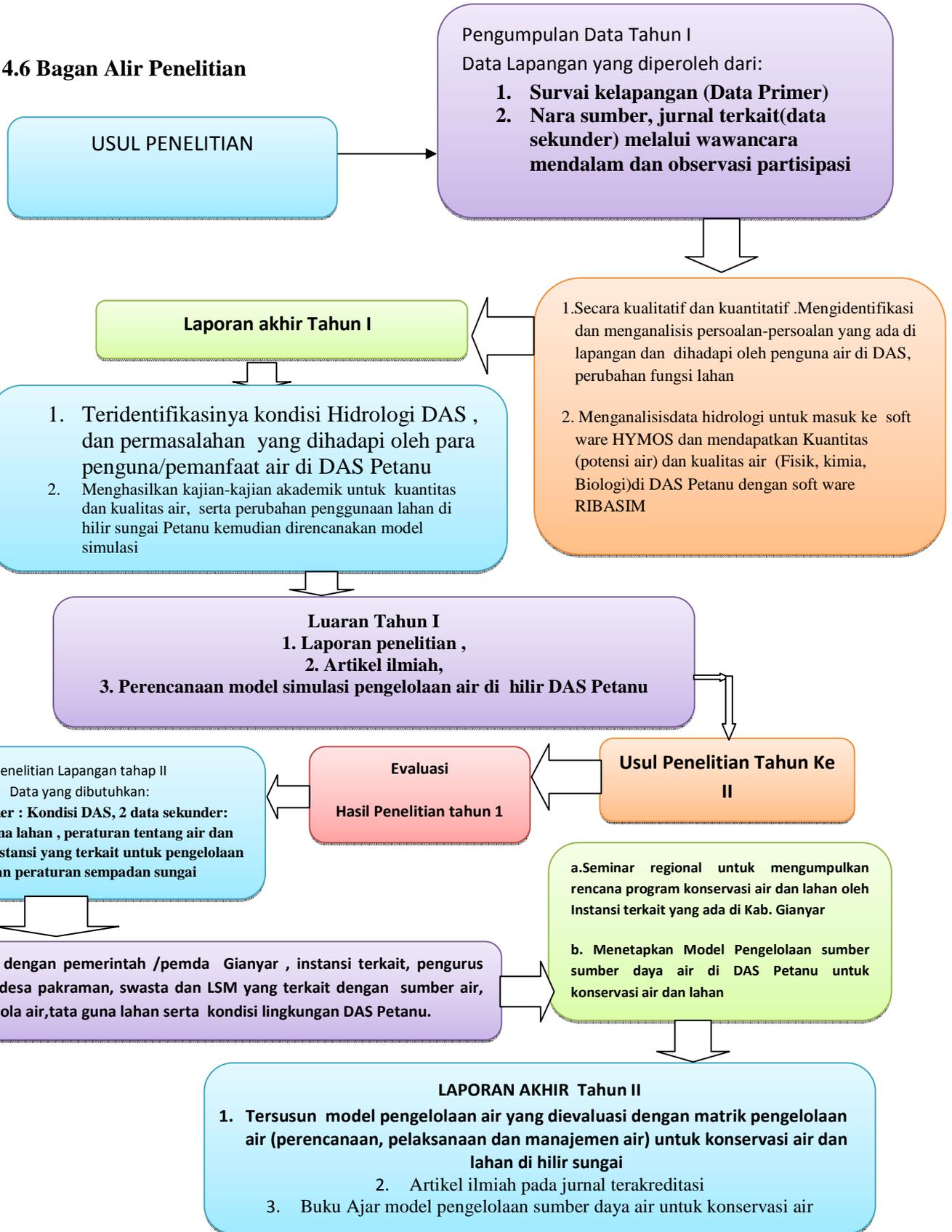
Bagian ini mencoba mendiskusikan hasil analisis tahap kedua. Tujuan pokok diskusi ini adalah untuk mempertajam analisis dan mencari pemikiran alternatif dari pokok persoalan yang ada. Untuk mencari keabsahan data, juga dilakukan *cross-check*, dengan melaksanakan pengukuran di lapangan, terutama untuk mencari kebenaran fakta.

9. Penulisan laporan final

Tahap akhir dari penelitian ini adalah penulisan laporan dan artikel ilmiah serta buku ajar, laporan ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah karya yang komprehensif tentang model pengelolaan sumber daya air di DAS untuk konservasi air dan lahan.

Penelitian Tahun II adalah mengoreksi perencanaan model pengelolaan sumber air kemudian menetapkan model yang sesuai dengan kondisi Hilir/muara sungai Petanu untuk dapat dibuatkan matrik dalam rencana strategis pengelolaan DAS Petanu dan manajemen air serta kelembagaannya dan akhirnya konservasi dan lahan dapat tercapai.

4.6 Bagan Alir Penelitian



Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian

Luaran Penelitian

1. Menghasilkan model pengelolaan sumber daya air di Daerah aliran sungai Petanu untuk konservasi air dan lahan di hilir sungai, Kabupaten Gianyar Provinsi Bali
2. Menghasilkan kajian ilmiah yang dijadikan acuan bagi pemerintah dan pihak-pihak terkait untuk merumuskan kebijakan tentang pengelolaan sumber daya air di DAS Kabupaten Gianyar Provinsi Bali
3. Secara akademis menghasilkan tulisan artikel atau publikasi di jurnal ilmiah nasional yang terakreditasi yang berkaitan dengan konservasi air dan lahan.
4. Menghasilkan buku ajar tentang model pengelolaan sumber daya air di Daerah aliran sungai untuk konservasi air dan lahan.

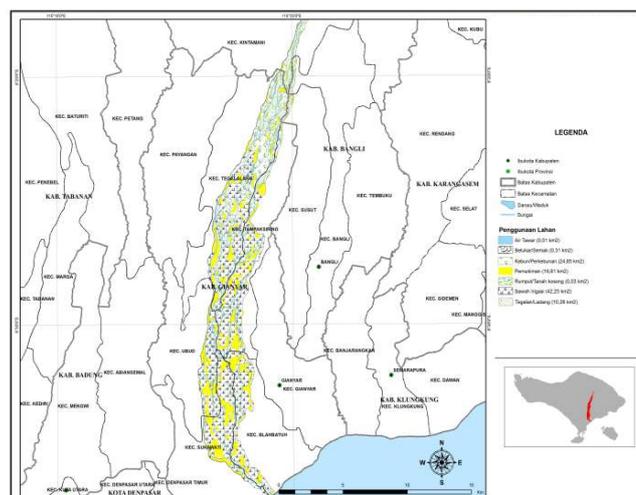
BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

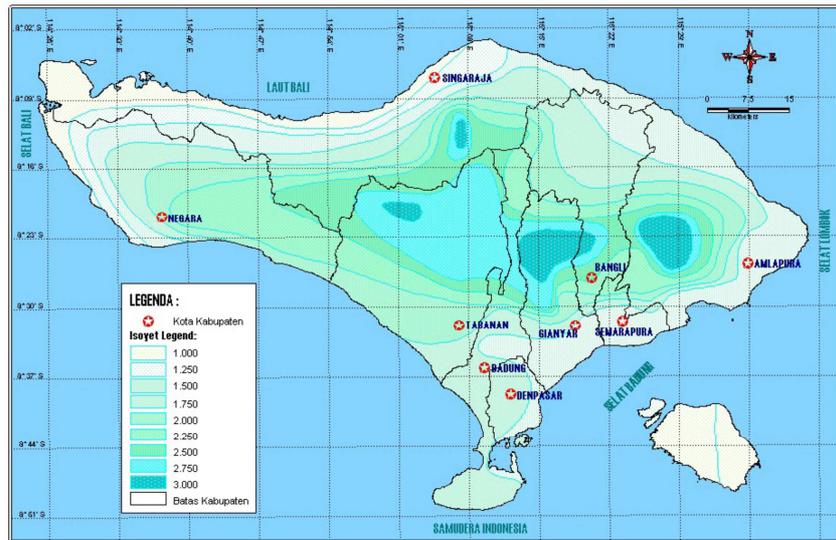
5.1. Hasil

5.1.1. Karakteristik DAS Petanu

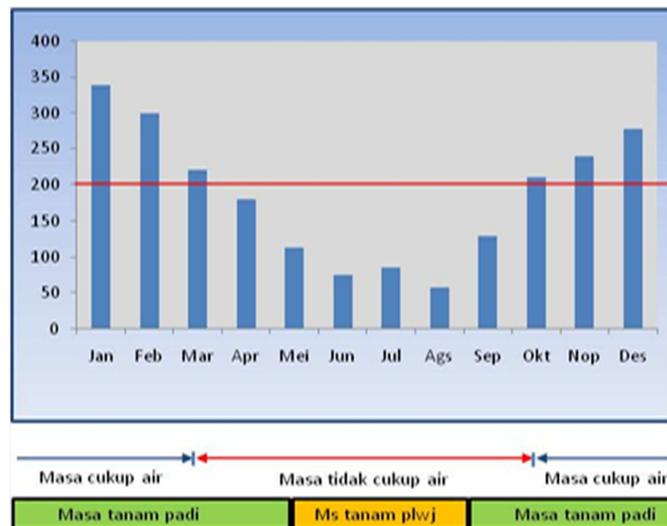
Hasil kajian menggunakan Arc. GIS 10 dengan *shapefile* dari wilayah daerah aliran sungai di Pulau Bali, menggunakan sistem koordinat UTM 50⁰ S dan poligon kalkulasi geometri, kemudian dihitung luas perpoligon DAS, maka diperoleh luas DAS Petanu 96,970 km², dengan panjang sungai utama 46,770 km. Karakteristik morfologi Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah karakter dari bentuk Sungai Petanu, yang dapat dilihat berdasarkan luas dan bentuk DAS, panjang sungai dan lebar DAS serta kerapatan aliran dan kemiringan sungai. DAS Petanu memiliki bentuk morfologi memanjang dengan besaran Indeks nilai Rc (*basin circularity*) 0,27 sampai 0,46, berarti fluktuasi banjir semakin rendah. Tingkat kemiringan lereng 0 - 8 % (kecepatan aliran rendah) dan sangat curam > 40 % (kecepatan aliran sangat tinggi). Karakteristik jenis tanah *yellowish brown regosol*. Sungai Petanu merupakan sungai yang melintasi 2 Kabupaten yaitu Bangli dan Gianyar. Sepanjang sungai Petanu terdapat 25 bendung irigasi. Sungai Petanu di bagian hilirnya terdapat bendung (*longstorage*) sebagai penyuplai kebutuhan air baku di Kabupaten Gianyar, Kabupaten Badung dan Kota Denpasar. Peta daerah aliran sungai Petanu dan sungai utamanya dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Daerah aliran Sungai Petanu



Gambar5.2. Peta Isohyet (ketinggian curah hujan) di Wilayah Sungai Bali-Penida



Gambar 5.3. Ketinggian hujan rata-rata di Kabupaten Gianyar

Jumlah curah hujan tahunan di Kabupaten Gianyar tahun 2014 adalah 2 259 mm. Curah hujan rata-rata bulanan berkisar antara 11 mm sampai 401 mm. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari dan terendah bulan Agustus. Berdasarkan data curah hujan rata-rata bulanan sebesar 200 mm terlihat pada Gambar 5.3.

Curah hujan bulanan merupakan masukan dalam analisis menggunakan software Ribasim. Diperoleh potensi air di hilir sungai tepatnya di muara sungai Petanu sebesar 11,2 juta m^3 /tahun. Kondisi lingkungan daerah hilir Sungai Petanu dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5. 4. Kondisi daerah hilir sungai Petanu

5.1.2. Potensi air permukaan (debit) di muara Sungai Petanu

Potensi air permukaan di muara Sungai Petanu dari segi kuantitas (debit air) dan dari segi kualitas (mutu air). Penelitian dilakukan pada musim kemarau yaitu bulan Mei 2016. Penelitian potensi air dalam hal ini besarnya debit air yang mengalir di muara sungai menggunakan alat *current meter* dan untuk uji kualitas air berpedoman pada standar baku mutu kelas I (air baku), sesuai Peraturan Gubernur Bali Nomor. 8 tahun 2007 dan Kep-02/MenKLH/1988. Potensi air permukaan biasanya ditunjukkan dengan debit andalan 80 % dengan periode waktu setengah bulanan yang dianalisis dengan analisis frekuensi. Dalam kajian analisis ini, air permukaan merupakan bagian dari air hujan yang tidak terinfiltrasi ke dalam tanah sehingga air tersebut mengalir di atas permukaan tanah ke tempat yang lebih rendah (Librani, 2004). Aliran limpasan akan mengalir dan tertahan di permukaan tanah dalam cekungan-cekungan. Besarnya aliran permukaan dipengaruhi oleh elemen-elemen meteorologi dan elemen daerah pengaliran. Perhitungan potensi air permukaan dilakukan dengan pendekatan matematis dari Ffolliott (1980). Dalam persamaan matematis tersebut, diketahui bahwa potensi air tanah dipengaruhi oleh jumlah curah hujan, penguapan (evapotranspirasi), dan perubahan penggunaan lahan yang ada. Penggunaan lahan tersebut akan memberikan nilai koefisien limpasan permukaan yang berbeda-

beda pada tiap penggunaan lahannya. Dari analisis data hujan tersebut selanjutnya dilakukan analisis curah hujan rerata bulanan. Analisis hujan rerata wilayah dilakukan dengan menggunakan rerata aljabar atau poligon Thiessen dengan asumsi kondisi hujan yang jatuh pada wilayah studi adalah homogen. Hasil pengukuran kecepatan air (V) saat musim kemarau dan musim hujan di Muara Sungai Petanu, dirata-ratakan sehingga diperoleh besarnya kecepatan aliran air (V) di Muara Sungai Petanu sebesar 0,456 m/detik. Pengukuran debit air permukaan di muara sungai Petanu dilaksanakan di lapangan pada bulan Mei 2016. Muara sungai Petanu yang berada di daerah pantai Saba Kabupaten Gianyar, untuk pelaksanaan pengukuran debit dilakukan pada jarak 100 meter – 200 m dari pinggir pantai menggunakan alat current meter. Penelitian debit air di muara sungai diukur pada saat air laut surut, pada musim kemarau dan musim hujan. Hasil pengukuran debit air di muara Sungai Petanu pada musim kemarau sebesar 0,88 m³/dtk (27,372 juta³/thn). Potensi air di muara sungai petanu : musim kemarau = 0,88 m³/dtk, musim hujan sebesar 1,141 m³/dtk maka debit rata-rata sebesar 1,01 m³/dtk. Berdasarkan ketentuan bidang Cipta Karya, PU. Untuk di Bali tiap orang membutuhkan air 25 ltr/hr/jiwa (0,0003 m³/dtk/jiwa), untuk 1 kamar hotel membutuhkan air 200 lt/kmr/hr (0,0023 m³/kamar/dtk), lahan pertanian membutuhkan air irigasi 1 ltr/dtk/ha (0,00001 m³/dtk/ha). Lebar mulut muara sungai rata-rata ± 6,5 m, adanya arah aliran air tidak tetap, mengakibatkan arah aliran air di mulut muara sungai berpindah-pindah sesuai dengan arah gelombang.

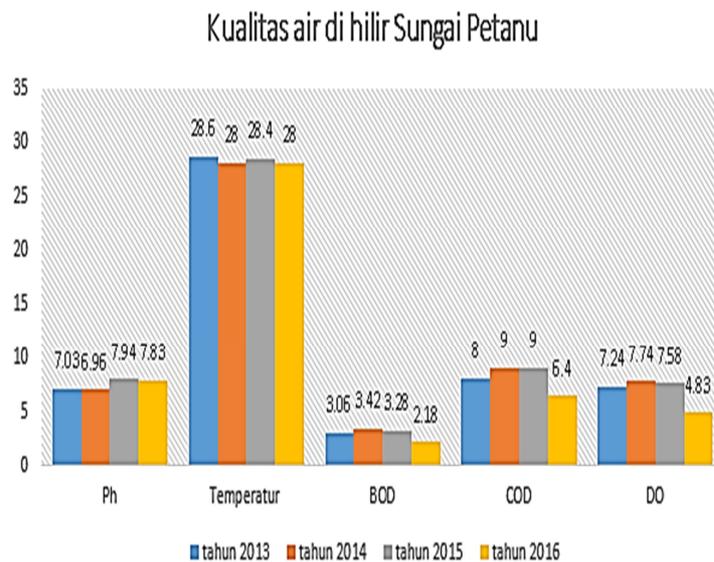
5.1.3. Potensi air (kualitas air) di muara Sungai Petanu

Pelaksanaan penelitian kualitas air dari segi fisika, kimia dan biologi untuk muara sungai Petanu dilaksanakan dibagian hilir sungai yaitu di Banjar Saba Desa Saba Kecamatan Blah Batuh Gianyar. Kualitas air yang diteliti diuji dengan standar baku mutu air Kelas I. Daerah hilir sungai Petanu merupakan daerah pertanian (sawah) dan perumahan. Hasil pengujian Kualitas air di hilir sungai Petanu berdasarkan data primer dan dibandingkan dengan data sekunder dari tahun 2013 sampai 2016 untuk pH, Temperatur, BOD, COD dan DO dengan melibatkan peneliti bersama tim dari Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Dinas PU Provinsi Bali mengambil sampel gabungan (*composite sampel*) yaitu dengan cara mengambil sampel air dari beberapa titik dengan menggunakan alat botol sampel yang terbuat dari plastik untuk parameter fisika, kimia dan untuk parameter mikrobiologi dengan botol kaca yang telah steril pada satu titik pantau yang kondisi air diasumsi sudah homogen, kemudian dijadikan satu lokasi pengambilan pada

kedalaman 30 cm dari permukaan perairan sehingga diperoleh gambaran mengenai kondisi kualitas air di muara sungai yang sesungguhnya pada waktu penelitian. Untuk langkah-langkah penelitian sesuai persyaratan dapat dilakukan dengan tahapan diawali dengan penentuan titik pantau. Menetapkan kelayakan kualitas air sungai dilakukan dengan membandingkan data hasil pengukuran dari masing-masing parameter air dengan nilai baku mutu berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No. 08 Tahun 2007 (Pemerintah Provinsi Bali, 2007), tentang Baku Mutu Lingkungan Air dan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep.-02/MenKLH/1988. Pengukuran kualitas air di muara sungai Petanu dilaksanakan 11 – 12 Mei 2016. Penelitian dilaksanakan dengan pengambilan contoh air dilakukan berdasarkan penelitian pendahuluan dengan mengetahui kadar salinitas pada sungai sehingga dapat diketahui bagian sungai yang termasuk air tawar dan salinitas payau. Pengamatan pada saat pasang dan surut dilakukan dengan menggunakan data pendukung pasang surut. Sedangkan penentuan titik pengambilan sampel menggunakan alat GPS (untuk melihat posisi dan arah aliran air). Pengujian kualitas air terhadap standar baku mutu dilakukan di lapangan dan di laboratorium. Hasil pengukuran kualitas air terhadap standar baku mutu untuk muara Sungai Petanu dari salinitas perairan menggambarkan kandungan garam dalam suatu perairan. Garam yang dimaksud adalah berbagai ion yang terlarut dalam air termasuk garam dapur (NaCl). Pada umumnya salinitas disebabkan oleh 7 ion utama yaitu : natrium (Na), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), klorit (Cl), sulfat (SO₄) dan bikarbonat (HCO₃). Salinitas dinyatakan dalam satuan gram/kg atau promil (0/00) (Effendi, 2003) Variasi salinitas di daerah estuaria menentukan kehidupan organisme laut/payau. Hewan-hewan yang hidup di perairan payau (salinitas 0,5-30o/oo), hipersaline (salinitas 40-80o/oo) atau air garam (salinitas >80o/oo), biasanya mempunyai toleransi terhadap kisaran salinitas yang lebih besar dibandingkan dengan organisme yang hidup di air laut atau air tawar. Nilai derajat keasaman (pH) suatu perairan mencirikan keseimbangan antara asam dan basa dalam air dan merupakan pengukuran konsentrasi ion hidrogen dalam larutan (Saeni, 1989).

Hasil pemeriksaan kualitas air pada tahap pemantauan menunjukkan Nilai BOD pada (hilir) sebesar 2,16 mg/L sedangkan syarat untuk baku mutu air kelas 1 sebesar 2 mg/L. Pengujian kualitas air untuk COD sebesar COD 6,4 mg/L dan DO 4,83 mg/L. Untuk memenuhi baku mutu air kelas 1. Nilai ini mencerminkan pada bagian hilir terjadi kenaikan oksigen yang dibutuhkan untuk menguraikan senyawa organik yang mudah terurai. Kondisi sampling daerah

ini berada di banjar Saba, desa Saba- Kemenuh- Gianyar yang titik sampel bagian Hilir di Banjar Saba Desa Saba Kecamatan Blah Batuh Gianyar. Kualitas air di bagian ini memenuhi tidak memenuhi kriteria mutu air Kelas I. Daerah hilir sungai Petanu merupakan daerah pertanian (sawah) dan perumahan. Hasil pengujian Kualitas air di hilir sungai Petanu berdasarkan data primer dan sekunder dari tahun 2013 sampai tahun 2016 untuk Ph, Temperatur, BOD, COD dan DO dapat dilihat pada Gambar. 5.5.



Gambar 5.5 Grafik Hasil pengujian Kualitas air di hilir Sungai Petanu

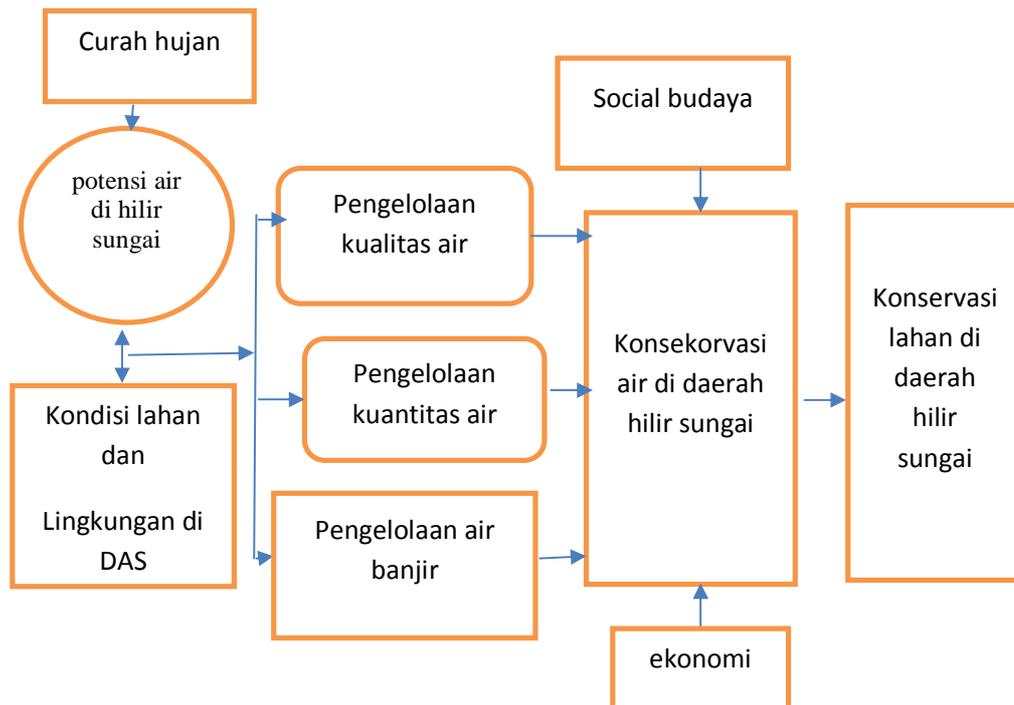
5.2. Pembahasan

Konservasi air di hilir sungai Petanu melalui pengelolaan yang efektif dan penggunaan yang efisien merupakan kegiatan sangat dibutuhkan dan mendesak. Pengelolaan air berdasarkan keberadaan lingkungan sungai sebagai sumber daya alam adalah merupakan bagian dari program konservasi air yang secara utuh memelihara, merehabilitasi, menjaga dan memanfaatkan sumber-sumber air yang ada secara efektif dan efisien terhadap kesejahteraan masyarakat. Kegiatan ini diperlukan untuk mengurangi volusi dan pencemaran sumber daya air akibat perlakuan eksploitasi berlebihan dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat. Akan berdampak pada kekurangan potensi air. Kekurangan air di musim kemarau akan berdampak pada alih fungsi lahan di daerah hilir sungai. Luas alih fungsi lahan

Daerah Irigasi di daerah aliran sungai Petanu seluas 32,94 Ha atau 1,51 % dari luas baku sawah seluas 2.183,00 Ha.

Upaya konservasi air tidak akan memiliki kontribusi secara signifikan dalam peningkatan produktivitas lahan, jika pemanfaatan air yang dilakukan boros. Oleh karena itu, upaya konservasi air harus disertai dengan pemanfaatan air secara efisien. Tidak semua bentuk teknik konservasi air dapat diterapkan pada setiap kondisi lingkungan. Ada beberapa faktor pembatas lingkungan yang perlu diperhatikan dalam menentukan teknik konservasi air yang akan diterapkan. Kesalahan penerapannya akan berakibat bukan hanya pada tidak efektifnya suatu teknologi konservasi air, tetapi juga meningkatkan biaya dan menurunnya produktivitas lahan. Faktor pembatas yang harus diperhatikan dalam menentukan teknik konservasi air adalah: Iklim (curah hujan), kemiringan lahan, kedalaman efektif tanah, dan tekstur tanah. Jumlah curah hujan menentukan volume dari air hujan yang harus dikonservasi yang akan menjadi dasar menentukan dimensi teknologi konservasi air yang akan diterapkan di wilayah tertentu. Intensitas hujan menentukan jenis teknik konservasi air yang dipilih, sedangkan sebaran curah hujan berkaitan dengan lokasi dan waktu teknik tersebut diterapkan.

Konservasi air di hilir sungai Petanu melalui pengelolaan yang efektif dan penggunaan yang efisien merupakan kegiatan sangat dibutuhkan dan mendesak. Pengelolaan air berdasarkan keberadaan lingkungan sungai sebagai sumber daya alam adalah merupakan bagian dari program konservasi air yang secara utuh memelihara, merehabilitasi, menjaga dan memanfaatkan sumber-sumber air yang ada secara efektif dan efisien terhadap kesejahteraan masyarakat. Kegiatan ini diperlukan untuk mengurangi volusi dan pencemaran sumber daya air akibat perlakuan eksploitasi berlebihan dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat. Akan berdampak pada kekurangan potensi air. Kekurangan air di musim kemarau akan berdampak pada alih fungsi lahan di daerah hilir sungai. Luas alih fungsi lahan Daerah Irigasi di daerah aliran sungai Petanu seluas 32,94 Ha atau 1,51 % dari luas baku sawah seluas 2.183,00 Ha



Gambar 5.6. Rancangan model pengelolaan air di daerah hilir Sungai Petanu

Model konservasi air dirancang seperti Gambar 5.6. Untuk meningkatkan fungsi sistem masuknya air ke dalam tanah melalui proses infiltrasi dan pengisian kantong-kantong air di daerah cekungan serta mengurangi kehilangan air. Keuntungan yang diperoleh melalui sistem konservasi air yang diarahkan ini untuk peningkatan cadangan air pada lapisan tanah yang ada disekitar hilir sungai pada wilayah pertanian adalah: terwujudnya pengendalian aliran permukaan, peningkatan infiltrasi dan pengurangan evaporasi. ada dua pendekatan yang dapat ditempuh untuk mengefisienkan penggunaan air pada wilayah perkebunan yaitu: melalui pemilihan jenis tanaman sesuai dengan kondisi iklim dan melalui teknik konservasi air dengan penggunaan mulsa, gulud, dan teknik tanpa olah tanah (santoso et al, 2004). Pengelolaan sumber daya air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumber daya air. Kegiatan pertanian di kawasan hilir sungai Petanu cukup maju, hal ini terkait adanya air irigasi yang teratur sepanjang tahun. Sumber air yang banyak terdapat di daerah kawasan hilir Petanu dengan debit melimpah telah cukup lama dimanfaatkan untuk mengairi daerah pertanian daerah hilir kawasan sungai Petanu. Kebutuhan air yang selalu menjadi pertimbangan adalah: kebutuhan air untuk domestik (air minum dan air bersih), kebutuhan air irigasi untuk pertanian dan kebutuhan air untuk industri. Menyimpan air

melalui upaya panen air (*water harvesting*) dapat dilakukan terutama pada saat musim hujan, dan memanfaatkannya untuk memenuhi kebutuhan irigasi bagi tanaman yang dikembangkan. Teknologi untuk konservasi air yang dapat diaplikasikan untuk masyarakat antara lain adalah saluran peresapan, embung, dam, parit, talud pemanen air, dan juga melalui pengelolaan lengas tanah menggunakan bahan organik.

Pola pengelolaan sumber daya air adalah kerangka dasar dalam merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi kegiatan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air di alam terutama di daerah hilir sungai. Air hanya dapat dikendalikan melalui wadah daerah tangkapan (*catchment area*) atau Daerah Aliran Sungai (DAS), oleh karena daerah ini mampu menerima air yang masuk sebarangpun, dapat menyimpannya, dan mengalirkannya ke laut. Upaya konservasi air harus disertai dengan pemanfaatan air secara efisien. Tidak semua bentuk teknik konservasi air dapat diterapkan pada setiap kondisi lingkungan. Ada beberapa faktor pembatas lingkungan yang perlu diperhatikan dalam menentukan teknik konservasi air yang akan diterapkan. Kesalahan penerapannya akan berakibat bukan hanya pada tidak efektifnya suatu teknologi konservasi air, tetapi juga meningkatkan biaya dan menurunnya produktivitas lahan. Faktor pembatas yang harus diperhatikan dalam menentukan teknik konservasi air adalah: Iklim (curah hujan), kemiringan lahan, kedalaman efektif tanah, dan tekstur tanah. Jumlah curah hujan menentukan volume dari air hujan yang harus dikonservasi yang akan menjadi dasar menentukan dimensi teknologi konservasi air yang akan diterapkan di wilayah tertentu..

Metode pengelolaan air di daerah hilir sungai Petanu dalam usaha konservasi air adalah :

- a. Potensi sumber daya air di hilir sungai bersumber dari curah hujan yang dikaitkan dengan kondisi dan lingkungan DAS yang dikelola untuk kesesuaian kawasan serta daya dukung kawasan yang sesuai untuk kegiatan irigasi, kebutuhan air domestik dan wisata
- b. Usaha pengelolaan lingkungan kawasan hilir sungai mendapatkan dukungan adat dan budaya masyarakat
- c. Kondisi DAS dan lingkungan di hulu sungai yang bersih dan tetap dijaga, maka kuantitas, kualitas air akan memenuhi baku mutu kelas 1 (untuk air baku)
- d. Peningkatan peran serta dan partisipasi masyarakat dalam mengembangkan usaha pengelolaan air di hilir sungai

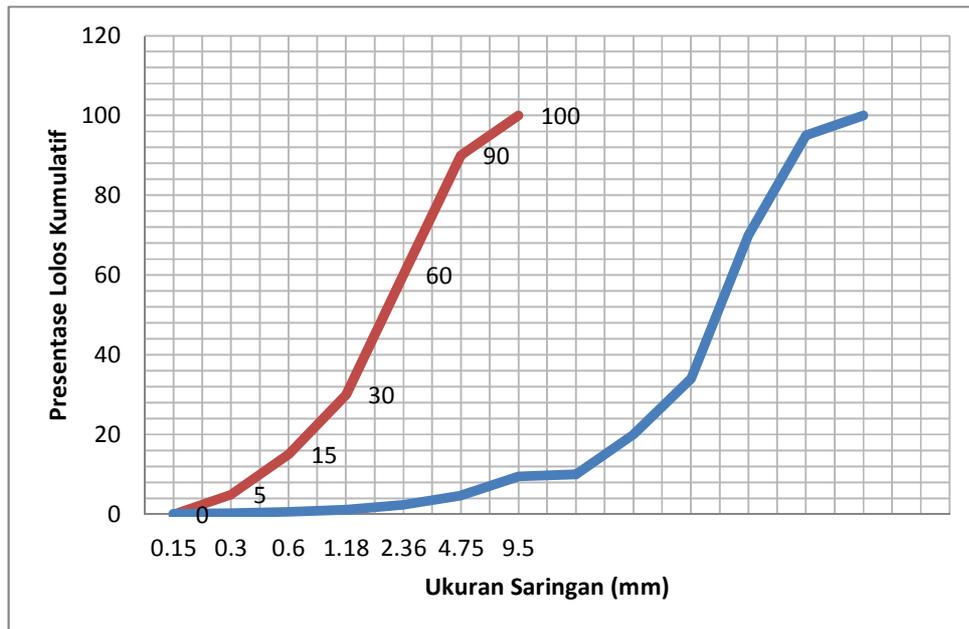
- e. Menyediakan fasilitas pendukung konservasi air seperti reservoir, fasilitas pengelolaan air dan penataan lingkungan, yang disesuaikan dengan kemampuan ekonomi.

Membangun sistem pengelolaan air berdasarkan sumberdaya lebih fokus menentukan komponen-komponen yang dibutuhkan mulai dari hulu sampai hilir sehingga konsep konservasi air dapat dicapai dengan baik demi keberlanjutan kamanfaatannya (lestari).Pembangunan berwawasan lingkungan bertujuan untuk memelihara keberadaan serta keberlanjutan dari keadaan sifat dan fungsi sumber daya air, agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai, untuk memenuhi kebutuhan komunitas dan lingkungan. Pembangunan yang telah dilaksanakan, seperti pembangunan talud, pengerukan dan lain sebagainya, sudah sesuai dengan konsep pembangunan eko hidraulik. Pengukuran gradasi butiran tanah yang diambil di daerah hilir sungai Petanu diuji di laboratorium untuk mendapatkan ukuran butir dan modulus kehalusan. Hasil pengujian butiran tanah dapat dilihat pada Tabel 5.1. dan grafiknya dapat dilihat pada Gambar 5.7.

Tabel 5.1 Pemeriksaan Gradasi Tanah di Daerah Hilir Sungai Petanu

no ayakan (mm)	Bahan yang diayak gr (1x1000 gr)			
	Percobaan I Pasir (gr)	Jumlah pasir (%)	Jumlah ayakan rata - rata (%)	Jumlah lolos Ayakan (%)
37.50	0	0	0	100
25.40	0	0	0	100
19.00	0	0	0	100
12.50	0	0	0	100
9.50	0	0	0	100
4.75	49	4.9	4.9	95.1
2.36	838	83.8	88.7	11.3
1.18	86.5	8.65	97.35	2.65
0.60	10.3	1.03	98.38	1.62
0.30	7.8	0.78	99.16	0.84
0.15	5	0.5	99.66	0.34
PAN	3.4	0.34	100	0
Jumlah	1000	100		
modulus kehalusan butir Fm = 0.9966				

Sumber : hasil analisis



Gambar 5.7 Prosentase lolos kumulatif untuk tanah di hilir sungai Petanu



Gambar 5.8. kondisi lingkungan di daerah hilir Sungai Petanu



Gambar 5.9 Pengambilan contoh air untuk pengujian kualitas air di daerah hilir sungai



Gambar5.10 Pengujian kualitas air di Laboratorium untuk air hilir sungai Petanu

Rancangan pengelolaan sumber daya air untuk di daerah muara Sungai Petanu direncanakan berdasarkan hasil simulasi dengan RIBASIM. Pengelolaan sumber daya air adalah kerangka dasar dalam merencanakan, melaksanakan, memantau dan mengevaluasi kegiatan pola pengelolaan kuantitas air (*water quantity management*), pengelolaan kualitas air (*water quality management*), pengelolaan air banjir/pengendalian daya rusak air (*flood control management*). Rancangan model pengelolaan sumber daya air di muara Sungai Petanu dapat dilihat pada Tabel 5.2.

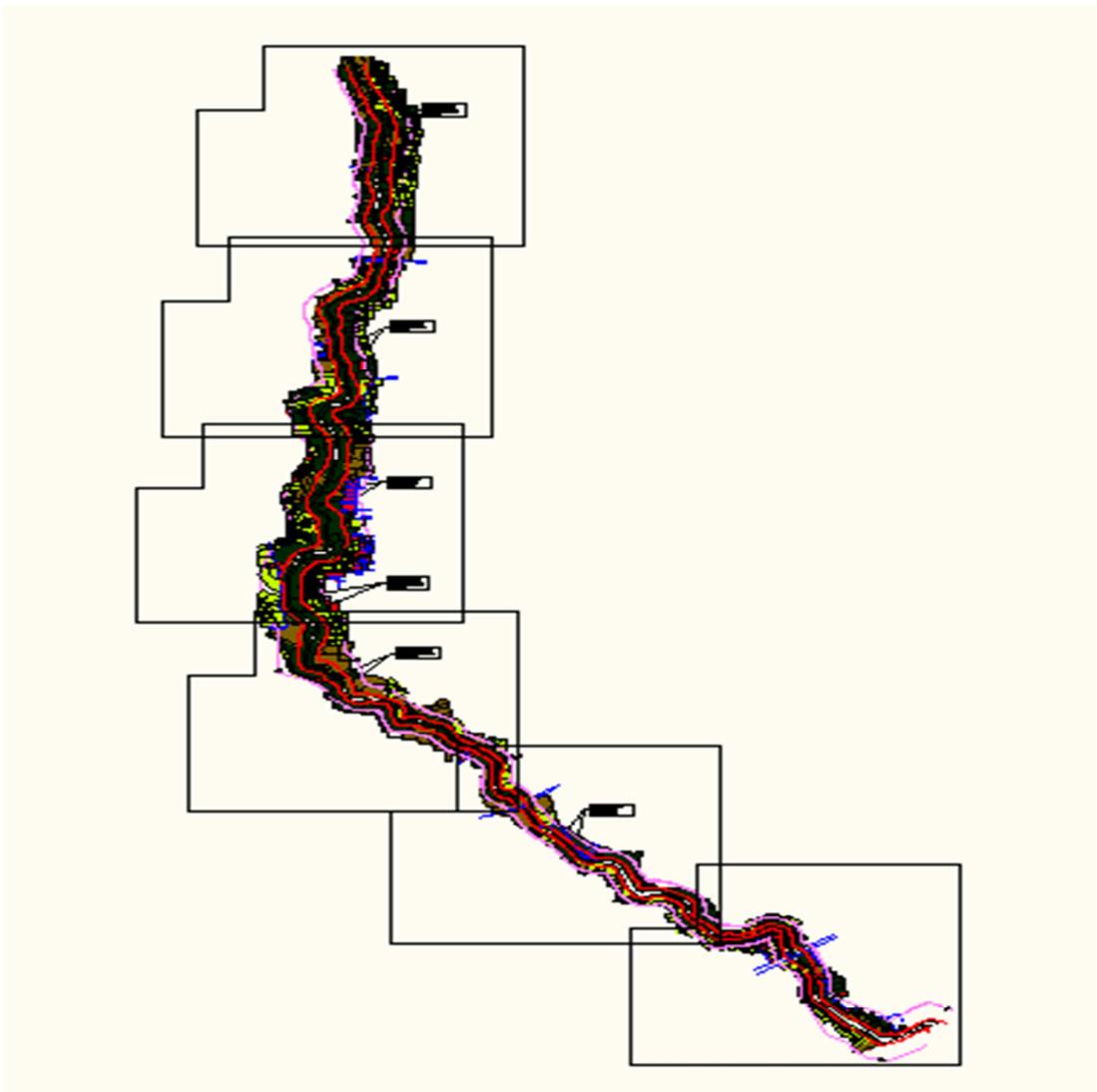
Tabel 5.2

Rancangan pengelolaan sumber daya air di daerah hilir/muara Sungai Petanu

No	Pengelolaan kualitas air	Pengelolaan kuantitas air	Pengelolaan daerah hilir/muara sungai
1	<p>Perlindungan dan pelestarian sumber air :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Meningkatkan perlindungan dan pelestarian seluruh sumber air. -Menetapkan atau menata ulang sempadan sungai sampai di muara sungai dan pantai. 	<p>Penataan sumber daya air :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Menetapkan peruntukan air di daerah muara sungai.(sebagai pendukung air baku) -Melibatkan seluruh pemilik kepentingan dalam pengelolaan sumber air di muara sungai. 	<p>Pencegahan sebelum terjadi bencana :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ekodrainase dengan rutin melaksanakan pengelontoran sedimen/sampah dengan pengerukkan awal (<i>capital dredging</i>) di daerah muara sungai. -Penyediaan prasarana pengendalian banjir untuk melindungi prasarana umum yang ada di lingkungan muara sungai/loloan seperti : pura, maupun tempat pembersihan diri(melukat).
2	<p>Pengawetan air :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Memelihara, memantau dan mengendalikan serta mengatur sumber air di sungai sampai di muara sungai saat musim hujan dan musim kemarau. -Pembangunan dan pemeliharaan waduk/reservoir. 	<p>Penyediaan sumber daya air :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pengelolaan sumber daya air di muara sungai untuk kebutuhan air bersih dan sanitasi. -Pemenuhan kebutuhan pokok sehari-hari, irigasi untuk pertanian. 	<ul style="list-style-type: none"> -Mitigasi bencana oleh instansi terkait dengan masyarakat. -Mengelola potensi air dengan waduk/reservoir

3	<p>Pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Menetapkan kelas air di muara sungai. -Menetapkan beban maksimum yang boleh dibuang dari hilir sampai ke pantai melalui muara sungai. -Meningkatkan sistem pemantauan kualitas air . 	<p>Penggunaan sumber daya air :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Penenggakkan hukum terhadap penggunaan sumber daya air yang berlebihan. -Efisiensi penggunaan air oleh pengguna air irigasi dalam meningkatkan 	<p>Pemulihan setelah terjadi kerusakan :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Membersihkan lingkungan muara sungai dan pantai. -Memonitor kerusakan yang terjadi untuk menetapkan solusi. -Merencanakan penguatan tebing muara sungai dan bangunan pemecah gelombang
---	---	--	--

Sumber : hasil rancangan



Gambar 5.11. Potongan segmen DAS Petanu untuk konservasi air di hilir sungai

Rancangan model pengelolaan air di hilir Sungai Petanu dapat diterapkan dengan baik, sesuai tujuan untuk konservasi air dan lahan. Untuk pengelolaan air di hilir sungai dapat diawali dengan langkah-langkah pelestarian daerah di hulu DAS dua segmen , tengah dari DAS Petanu, dua segmen dan di hilir sungai juga dua segmen dengan pelestarian lingkungannya dengan melibatkan masyarakat dan diawasi oleh desa Adat. Model pengelolaan air untuk konservasi air ke enam segmen dapat dilihat pada Gambar 5.11.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Simpulan

1. Hasil pengukuran debit air di muara Sungai Petanu pada musim kemarau sebesar 0,88 m³/dtk (27,372 juta³/thn). Potensi air di hilir sungai tepatnya di muara sungai Petanu sebesar 11,2 juta m³/tahun yang diproses dan disimulasikan untuk mendukung kegiatan irigasi sebesar 50 %, air domestic (kebutuhan air rumah tangga) sebesar 40 % dan kegiatan pariwisata sebesar 8% serta air kolam ikan di daerah hilir sungai sebesar 2%.
2. Lebar mulut muara sungai rata-rata \pm 6,5 m, adanya arah aliran air tidak tetap, mengakibatkan arah aliran air di mulut muara sungai berpindah-pindah sesuai dengan arah gelombang.
3. Kualitas air pada tahap pemantauan menunjukkan Nilai BOD pada (hilir) sebesar 2,16 mg/L sedangkan syarat untuk baku mutu air kelas 1 sebesar 2 mg/L tidak memenuhi baku mutu. Pengujian kualitas air untuk COD sebesar COD 6,4 mg/L dan DO 4,83 mg/L. memenuhi baku mutu air kelas 1.
4. Luas alih fungsi lahan Daerah Irigasi di daerah aliran sungai Petanu seluas 32,94 Ha atau 1,51 % dari luas baku sawah seluas 2.183,00 Ha
5. Metode pengelolaan air di daerah hilir sungai Petanu dalam usaha konservasi air adalah : Potensi sumber daya air di hilir dikelola untuk kesesuaian kawasan serta daya dukung kawasan yang sesuai untuk kegiatan irigasi, kebutuhan air domestik dan wisata.
6. Usaha pengelolaan lingkungan di kawasan hilir sungai belum maksimal mendapatkan dukungan desa adat.

6.2. Saran

1. Perlu peningkatan peran serta dan partisipasi masyarakat dalam mengembangkan usaha pengelolaan air di hilir sungai
2. Sebaiknya penyediaan fasilitas pendukung konservasi air seperti reservoir, fasilitas pengelolaan air dan penataan lingkungan, yang disesuaikan dengan kemampuan ekonomi.

3. Upaya konservasi air di hilir sungai seharusnya disertai dengan pemanfaatan air secara efisien di daerah hulu.
4. Usaha untuk teknik konservasi air tidak selalu dapat diterapkan pada setiap kondisi lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan DAS*, Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- Anasiru, T. 2005. *Analisis perubahan kecepatan aliran pada muara sungai Palu*. jurnal.untad.ac.id/jurnal/inden.php/sartek/article/dow.101-112. Diakses tanggal 5 Maret 2013.
- Apriyanto, H. 2007. *Kebijakan pengelolaan Teluk berbasis Daerah Aliran Sungai*. <http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/jsti/article/download/675/625>. Diakses tanggal 5 Maret 2013.
- Adams, J. 2012. *Determination and implementation of environmental water requirements for estuaries, Ramsar Technical No.9. CBD Technical series No.69*, Nelson Mandela Metropolitan University, South Africa. Diakses tanggal 5 Mei 2013.
- Barmawi, M., 1999. *Peningkatan Potensi Sumber Daya Air*, Proseding PIT – HATHI XVI.
- Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional, 2002. *Penyusunan Neraca Sumber Daya Air Spasial. Standar Nasional Indonesia (SNI)*
- Bengen, 2002. *Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- BLH (Badan Lingkungan Hidup) Provinsi Bali. 2013. *Status Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Bali*. Badan Lingkungan Hidup Provinsi Bali.
- Bayu, Raharja, 2013. *Pengukuran Debit dan Pengambilan Sampel*. Diakses dari <http://raharjabayuwordpress.com/2011/06/13/pengukuran> debit dan pengambilan sampel/tanggal 10 Oktober 2013.
- Darsono, V. 1992. *Pengantar Ilmu Lingkungan*. Penerbit Universitas Atmajaya. Yogyakarta. hal : 66, 68
- Dahuri, R., A. Damar. 1994. *Metode dan Teknik Analisis Kualitas Air*. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH). Lembaga Penelitian IPB-Bogor.
- Dekama Sekata, PT., 2002. *Penyusunan Outline Plan Sistem Jaringan Air Bersih Kawasan Kota Gorontalo*.

- Direktorat Jenderal Sumberdaya Air Departemen Pekerjaan Umum. 2007. *Profil Balai Besar Wilayah Sungai Brantas*. <http://www.pu.go.id/satminkal/dit-sda/profilbalai/bbws/new/profil-brantas.pdf>.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2011. Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi (KP-01). Direktorat Jenderal Pengairan Jakarta.
- Denis Rica. 2010. *Kualitas dan Kuantitas Air Bersih Untuk Pemenuhan Kebutuhan Manusia*. <http://uripsantoso.wordpress.com/2010/01/18/kualitas-dan-kuantitas-air-bersih-untuk-pemenuhan-kebutuhan-manusia-2/> Juli 2012.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Eni Kamal, dan Suardi ML 2004. *Potensi Estuaria Kabupaten Pasaman Barat, Sumatra Barat*. *Jurnal Mangrove dan Pesisir* Vol. IV No. 3/2004. Pusat Kajian Mangrove dan Kawasan Pesisir Universitas Bung Hatta Padang.
- Eryani, I G. A. P. 2012. *Perubahan fungsi lahan dan pengelolaan sumber daya air di Daerah Aliran Sungai Kabupaten Badung*, *Jurnal Paduraksa*. Volume 1 Nomor 1. 2012. Teknik Sipil Universitas Warmadewa. 75-95.
- Eryani, I G. A. P., dan N. Sinarta 2013. *Kajian Perubahan fungsi lahan di Muara Sungai terhadap pelestarian Sumber daya air*. Hibah fundamental. Direktorat Pendidikan Tinggi (DIKTI), Jakarta.
- FAO (Food and Agriculture Organization), 2012. *Irrigation in Southern and Eastern Asia in Figures (AQUASTAT Survey (2011) FAO Water Report*. Rome.
- Hatmoko, W., Sudono, I., 1998. *Perkembangan DSS Ribasim dan Wilayah Sungai di Indonesia*. Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) XV HATHI.
- Hidayat, T. 2006. *Analisis Neraca air untuk penetapan perioda tanam tanaman pangan di Provinsi Banten*. *Jurnal Indonesia Agromet* 20(1). 44-51. 2006. IPB. Bogor. Diakses tanggal 6 Maret 2013
- Hadi, A. 2007. *Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sampel Lingkungan*. Penerbit. P.T. Gramedia. Jakarta. Hal : 7-10.
- Hatmoko, W. dan Radhika, 2010, *Panduan mengenai DSS-RIBASIM*. Delf Hydraulics.

- Indra. K. S. 2001, *Analisa Ketersediaan dan Kebutuhan Air pada DAS Sampean*.<http://jurnal:pengairanub.ac.id/indexsphp/jtp/article/download/118>. Diakses tanggal 2 Januari 2013.
- Ismail. 2009. *Kesetimbangan air Sub DAS Karangmumus. di Kota Samarinda*. Jurnal Makara Sains Vol.13 No 2. November 2009. 151-156. Diakses tanggal 7 Maret 2013.
- Ihsan Addinul. 2011. *Analisa Kimia Sampel Air Sungai : Penentuan Zat Padat Tersuspensi (TSS) dan Zat Padat Terlarut (TDS)*.http://chemistryismyworld.blogspot.com/2011/05/analisa-kimia-sampel-air-sungai_07.html. 13 Juli 2012.
- Knox, G. A. dan T. Miyabara, 1984. *Coastal Zone Resource Development and Conservation in South East Asia*. With Special Reference to Indonesia. UNESCO Press. Jakarta. 182 h.
- Kartodihardjo, H. 1999. *Analisis Kelembagaan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai : Konsep, Paradox, dan Masalah, serta Upaya Peningkatan Kinerja*. Makalah Lokakarya Nasional Kebijakan Pengelolaan DAS. Sekretariat Tim Pengendali Bantuan Penghijauan dan Reboisasi Pusat. Bogor, 18 Februari 1999.
- Kahirun. 2000. *Kajian karakteristik hidrologi DAS Roraya Sulawesi Tenggara dan Perencanaan Penggunaan Lahan Usahatani*. Thesis. IPB. Bogor.
- Kartodihardjo, H., K. Murtilaksono. 2000. *Kajian Institusi Pengelolaan DAS dan Konservasi Tanah*. K3SB Bogor.
- Kodoatie J Robert, 2002, *Banjir*. Pustaka pelajar Yogyakarta.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2003. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Penetapan Status Mutu Air. Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Kartodihardjo, H., K. Murtilaksono. 2004. *Institusi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai: Konsep dan Pengantar Analisis Kebijakan*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2010. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 01 Tahun 2010 Tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air. Kementerian Negara Lingkungan Hidup.

- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2011. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 01 Tahun 2010 Tentang Pedoman Pengkajian Teknis untuk Menetapkan Kelas Air. Jakarta Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Mock, F.J.,1973, *Land capability appraisal and water availability appraisal*, Indonesia UDDP/FAO, Bogor.
- Marta, W. H., dan W. Adidarma., 1990. *Mengenal Dasar-Dasar Hidrologi*. Penerbit Nova.
- Mulyanto, H.R. 2007. *Sungai, Fungsi dan Sifat-Sifatnya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Meijer, K., 2011. *River Basin Simulation Model (RIBASIM) - A Tool to support Water Resources Planning and Management, Vallenar Deltas*
- Mudana, M. 2012. *Studi Inventarisasi sumber air untuk suplai sistem Penyediaan air Baku Bali*, p3m.pnb.ac.id/dokument/jurnal/1336/lanang.pd. Diakses tanggal 27 Maret 2013.
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut : suatu pendekatan ekologis*. Diterjemahkan oleh M. Eidman, Koesoebiono, M. Hutomo, S. Sukardjo, dan D. G. Bengen. PT Gramedia. Jakarta . 458 h.
- Nuryanto, 2002, *Analisis debit aliran pada sungai alluvial*. Thesis, Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang. Diakses tanggal 5 Mei 2013.
- Odum, E. P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Oehadijono, 1993. *Dasar Dasar Teknik Sungai (Principles Of River Engineering)*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Peavy, H.S. Rowe Tchobanoglous. 1986. *Environmental Engineering*.Mc. Graw Hill-Book Company. New York.
- Polii, B. 1994. *Kajian Konsep Pengukuran BOD sebagai Indikator Pendugaan Pencemaran Bahan Organik di Perairan Daerah Tropis*. Disertasi. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2001. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Pemerintah Republik Indonesia.

- Pemerintah Provinsi Bali. 2005. Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 4 Tahun 2005 tentang Pengendalian Pencemaran dan Perusakan Lingkungan Hidup. Pemerintah Provinsi Bali.
- Pemerintah Provinsi Bali. 2007. Peraturan Gubernur Bali No. 08 Tahun 2007, tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup. Pemerintah Provinsi Bali.
- Purwadhi, S. H. F. 2007. *Penyusunan Alternatif Pengelolaan Sumber Daya air tawar di Pulau Nunukan berbasis data Inderaja dan Sistem In formasi Geografis*, LAPAN, Jurnal (pengideraanjauh) QCA, juni 2007;34-49. Diakses tanggal 19 Maret 2013.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2008. Peraturan Pemerintah No. 42 tahun 2008. Pengelolaan Sumber Daya Air. Pemerintah Republik Indonesia.
- Purnama, S. 2009. *Neraca Air Bali*. Publikasi ilmiah.ums.ac.id/bistream/handle/319/2009/setyawan.pdf. Diakses tanggal 27 Maret 2013.
- Pemerintah Kabupaten Tangerang. 2008. *Peta Muara Sungai Cisadane*. Pescod, M. B. 1973. *Investigation of Rational Effluent and Stream Standard for Tropical Countries*. Environmental Engineering Division. Bangkok : Asian Intsitut Teknologi Press. 148 h.
- PPLH (Pusat Penelitian Lingkungan Hidup) Udayana, 2009, Rencana Strategis pengelolaan Daerah Aliran Sungai Petanu, Di Kabupaten Gianyar.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2012. Peraturan Pemerintah No.37 Tahun 2012. tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Pemerintah Republik Indonesia.
- Pratiwi, 2012. *Studi Potensi Ketersediaan Air Pada Danau Unhas Dan Prospek Pengembangannya*. Makassar: Teknik Sipil Unhas.
- Ray. K.. L.1986. *Hidrologi untuk Insinyur*. Erlangga. Jakarta.
- Ross, D. A.,1995. *Introduction to Oceanography*. New York. Harper Collins College.
- Rai, Nyoman, dan Menaka.Gede,. 2011. *Persaingan Pemanfaatan Lahan dan Air*, Udayana University Press, Denpasar.
- RaharjaBayu. 2011. *Pengukuran Debit Dan Pengambilan Sampel*. <http://raharjabayu.wordpress.com/page/2/>. 13 Juli 2012.

- Subramanya, K., 1984. *Engineering Hydrologi*. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.
- Soemarto, C.D.1987. *Hidrologi Teknik*. Usaha Nasional. Surabaya.
- Sosrodarsono,S., dan K.Takeda, 1987. *Hidrologi Untuk Pengairan*. PT. Pradnya Paramita Jakarta.
- Soerjani, M., R. Ahmad, R., Munir., 1989. *Lingkungan Suberdaya Alam dan Kependudukan Dalam Pembangunan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Jakarta.
- Sunarto.1991.*Geomorfologi Pantai-Pengelolaaan dan Perencanaan Bangunan pantai*. Universitas Gajah mada, Yogyakarta.
- Sri Harto, 1993. *Analisis Hidrologi*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Soewarno.1995.*Hidrologi-Aplikasi Metode Statistik* untuk Analisis data. NOVA, Bandung
- Sutawan,N. 2001. *Pengelolaan sumber daya air untuk pertanian berkelanjutan masalah dan saran kebijaksanaan*. Fakultas Pertanian Udayana Denpasar.
- Supardi. 2005. *Pengelolaan air permukaan di Kabupaten Wonorejo, Karanganyar*. Jurnal keairan no.2 tahun 12 – Desember 2005 issn 0854-4549 akreditasi no. 23a/dikti/kep/2004.
- Sinukaban, N. 2007. *Peranan Konservasi Tanah dan Air dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Dalam Fahmudin Agus et al (2007) (Penyunting). Bunga Rampai Konservasi Tanah dan Air. Jakarta: Pengurus Pusat Masyarakat Konservasi Tanah dan Air Indonesia 2004-2007.
- Susilo Hadi, 2010, *RekayasaHidrologidan pengukuran debit*, Universitas Mercu Buana, Press.
- Sudarmadji, Pramono Hadi, 2014, *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*, Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
- Triatmodjo, B. 1999. *Teknik Pantai*. Fakultas Teknik. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tikno., S., 2003. *Penanganan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Pada Era Otonomi Daerah*. Jurnal Teknik Hidraulik Volume 1.

BAB VII

SINOPSIS RENCANA PENELITIAN LANJUTAN

Rencana penelitian selanjutnya adalah :

1. Tersusunnya Model pengelolaan sumber air di hilir sungai Petanu hasil evaluasi dari penelitian tahun I dan penyusunan analisis SWOT untuk menentukan kekuatan, kelemahan, peluang, tantangan. SWOT analisis ini dilaksanakan agar model pengelolaan air ini dapat digunakan pada muara sungai yang lain di Kabupaten Gianyar. Tahap akhir dari penelitian ini akan disusun dan dibuatkan matrik pengelolaan air, mulai dari perencanaan, pelaksanaan dan manajemen air untuk keberlanjutan dan konservasi air serta lahan di hilir sungai Petanu berbasis desa adat dan masyarakat pesisir.
2. Pembuatan System Penyediaan Air Baku (SPAB) di daerah hilir sungai Petanu berdasarkan potensi air, untuk kebutuhan air bersih masyarakat pesisir yang ada di hilir sungai Petanu, yang bersumber dari hasil survai lapangan dan diskusi kelompok (FGD).
3. Menghasilkan Artikel ilmiah pada jurnal Internasional (*International Journal of Latest Research in Engineering & Technology* (IJLRET) ISSN: 2454-5031 dan Poster
4. Penyusunan Buku Ajar tentang konservasi air dan lahan di daerah hilir sungai.

CURIKULUM VITAI

1	Nama Lengkap	Dr. Ir.I Gusti Agung Putu Eryani,MT
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	Lektor kepala /IVA
4	NIK	230 700 178
5	NIDN	0808016601
6	Tempat dan TanggalLahir	Denpasar,8 Januari 1966
7	E-mail	gungeryani@yahoo.com.id
8	No Telepon	081338489097(HP)
9	Alamat Kantor	Jl. Terompong No.24 Tanjung Bungkak
10	NomorTelepon/Faks	(0361)23507
11	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S1= 150 orang
12	Mata kuliah yang Diampu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rekayasa Pantai 2. Perancangan bangunan Air 3. Statistik dan Probabilitas 4. Metodologi Penelitian dan teknik presentasi

A. Riwayat Pendidikan

B.1. Pendidikan Dasar dan Menengah

Jenjang	SD	SMP	SMA
Nama Sekolah	SD Negeri 26 Pemecutan	SMP Negeri 2	SMA Negeri 2
Kota/Kabupaten	Denpasar	Denpasar	Denpasar
Tahun masuk - lulus	1973-1979	1979-1982	1982-1985
No. Ijasah	XIV.Aa. 15654	19.OB.ob.0367002	19.OC.oh.0078004

B.2. Pendidikan Sarjana dan Pascasarjana

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Sarjana Teknik (IR), Universitas Warmadewa, Denpasar	Magister Teknik (MT) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta	Program Doktor Universitas Udayana
Bidang Ilmu	Teknik Sipil	Teknik Sipil/ Pantai	Pertanian/Agroekoteknologi
Tahun Masuk-Lulus	1985-1991	1992-1995	2012-2015
Judul Skripsi/Thesis	Perencanaan Runway, bandar udara Ngurah Rai Bali	Studi Erosi oleh Gelombang pada tanah semi kohesif	Potensi air Muara Sungai Petanudan Saba sebagai Dasar Model Pengelolaan Sumber Daya Air di Provinsi Bali
Nama Pembimbing	Ir. Nastowo	Prof. Dr.Ir. Nur Yuwono,Dip.H.E Prof. Dr.Ir. H.Nizam,M.Sc	Prof.Dr.Ir. Indayati Lanya,MS Prof. Ir. I. N.Norken, SU. Ph.D. Prof. Dr.Ir. I.Gusti Ngurah Sentosa,MS.

B. Riwayat Jabatan

No.	Jabatan	Tahun
1.	Sekretaris Jurusan Teknik Sipil	1997-2000
2.	KepalaLaboratorium Hidro	2001-2003
3.	Kepala Pusat Penelitian Universitas Warmadewa	2003-2009
4.	Wakil Dekan I FakultasTeknik UNWAR	2016-2020

D. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun terakhir

No	Tahun	Judul penelitian	Pendanaan	
			Sumber/jurnal	Jml (JutaRp)
1	2009	Pengaruh perubahan iklim global terhadap karakteristik kerusakan pantai di kabupaten Badung Provinsi Bali	Dikti (Hibah bersaing)Jurnal Bumi Lestari, PPLH Unud	48
2	2010	Aspek-aspek pengelolaan Daerah Aliran sungai Terpadu	LP2M UNWAR, Jurnal Wicaksana, Lemlit Unwar	5
3	2011	Karakteristik Morfologi muara sungai Sowan di Pantai Perancak Kabupaten Jembrana	LP2M UNWAR) Jurnal Undagi, FT Unwar	5
4	2011	Model Penataan lingkungan pantai dan loloan/muara sungai (estuary) Yeh Poh Desa Berawa Cangu Badung	LP2M UNWAR Jurnal Wicaksana, LemlitUnwar	5
5	2011	Tata kelola Muara Tukad Ayung dan sempadan Pantai Padanggalak	LP2M UNWAR Jurnal Undagi, FT Unwar	5
6	2012	Kajian perubahan fungsi lahan di Muara sungai terhadap Pelestarian sumber daya air	Dikti (Hibah Fundamental) Jurnal LingkunganBumi Lestari, PPLH Unud	40
7	2013	Kajian perubahan fungsi lahan di Muara sungai terhadap Pelestarian sumber daya air	Dikti (Hibah Fundamental) Jurnal Lingkungan Bumi Lestari	40

8	214	Potensi air dan metode pengelolaan sumberdaya air di daerah aliran sungai Sowan Perancak Kabupaten Jembrana	Jurnal Paduraksa Volume 2 Nomor 1, September 2014 Jurusan Teknik Sipil UNWAR	5
9	2014-2015	Potensi air muara Sungai Petanudan Saba sebagai Dasar Model Pengelolaan Sumber Daya Air Berkelanjutan di Provinsi Bali	Dikti (Hibah Doktor) Jurnal Internasional INSIHGT	38,5
10	2015	Pengelolaan lingkungan Pantai Kedungu dan muara sungai Bungbung Tabanan	Jurnal Paduraksa Volume 3 nomor 2, September 2015 Jurusan Sipil UNWAR	5
11	2016	Penataan Pantai Lovina di Kabupaten Buleleng berbasis lingkungan pariwisata	Jurnal Paduraksa Volume 5 Nomor 1, Juni 2016 Jurusan Sipil UNWAR	5
12	2016	Model Pengelolaan sumberdaya air untuk konservasi air di daerah hilir sungai Petanu Kabupaten Gianyar	RistekDikti (Jurnal Internasional) IJLRET	50

E. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (juta Rp)
1	2010	Pengabdian di Desa Candi Kuning, Baturiti, Tabanan	DIK Fakultas Teknik UNWAR	4,5
2	2011	Pengabdian di Tanah Lot Desa Beraban Kec, Kediri Tabanan	DIK Universitas Warmadewa dengan CSR Aqua	10
3	2012	Pengabdian dan penghijauan di Tanah Lot Desa Beraban Kec, Kediri Tabanan	DIK Universitas Warmadewa dengan CSR Aqua dan PHRI	10
4	2012	Inventarisasi Pura Kahyangan tiga dan Pura Pingit Melambe di Desa Bunutin, Kintamani, Bangli	DIK Fakultas Teknik dan Pemda Bangli	10
5	2012	Merencanakan Balai Banjar di Banjar Batur Sari Kertalangu, Kesiman Denpasar	DIK Fakultas Teknik	3,00
6	2013	Pengabdian Masyarakat di Desa Pasedahan Kecamatan Manggis, Kabupaten Karangasem	DIK Fakultas Teknik	9
7	2014	Pengabdian Masyarakat di Pura Payogan Agung Kertanegara Kutai Kalimantan Timur	DIK Fakultas Teknik dan Pemda Gianyar	75
8	2014	Pengabdian kepada masyarakat di Desa Pasedahan	DIK Fakultas Teknik dan	45

		Kecamatan Manggis Kabupaten Karangasem	Pemda Karangasem	
9	2015	Pengabdian kepada masyarakat di Desa Mambang Kecamatan Selemadeg Timur Kabupaten Tabanan	DIK Fakultas Teknik dan Pemda Tabanan	45
10	2016	Pengabdian kepada masyarakat di desa Pekraman Nyuh Kuku, desa dinas Ped Kecamatan Nusa Penida Kabupaten Klungkung	DIK Fakultas Teknik dan Pemda Klungkung	45
11	2016	Pengabdian kepada masyarakat di desa Gunaksa Kecamatan Dawan Kabupaten Klungkung	DIK Fakultas Teknik dan Pemda Klungkung	45

F. Karya Buku 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Pengembangan dan Pelestarian Sumber Daya Air (ISBN. 978-602-1582-06-0)	2014	50	Warmadewa University Press

G. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul	Tahun	Jenis	Nomor
	-			

H. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul	Tahun	Tempat Penerapan	Respon masyarakat
1	Penataan lingkungan dan pengelolaan pantai Kedungu, PangkungTibah dan muara sungai di Kabupaten Tabanan	2014	Desa Kedungu dan pangkung Tibah Kecamatan Kediri Kabupaten Tabanan	Baik dan mendukung kelancaran penataan lingkungan pantai dan muara sungai
2	Penyusunan UKL – UPL Pengaman pantai di Kabupaten Jembrana dan Pantai Tianyar di Kabupaten Karangasem	2015	Di Kabupaten Jembrana dan Kabupaten Karangasem	Baik dan mendukung kelancaran dalam penyusunan UKL-UPL untuk penataan lingkungan pantai
3	Penyusunan draf pedoman bangunan pemecah gelombang ambang rendah (PEGAR)	2016	Di Laboratorium Pantai Grokgak Kabupaten Buleleng	Belum terdata
4	Penyusunan draf pedoman pengelolaan mata air di pantai berkarang dengan cara sederhana	2016	Di Laboratorium Pantai Grokgak Kabupaten Buleleng	Belum terdata

I. Kegiatan Seminar dan pelatihan dalam 5 tahun terakhir

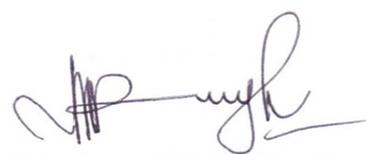
No	Jenis Kegiatan	Institusi pelaksana	Tahun
1	Seminar nasional Reaktualisasi tri hita karana dalam pengelolaan lingkungan hidup untuk mewujudkan bali yang bersih dan hijau	Universitas Warmadewa	Denpasar, 7 September 2010
2	<i>Training course on understanding intergreted coastal management</i>	BLH Provinsi Bali, UNDP, UNOPS, PEMSEA	30 Agustus-3 September

			2010. Inna Bali Hotel, Denpasar
3	Lokakarya Perencanaan Zonasi bagi aparaturn daerah dalam rangka pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil di Provinsi Bali	Kementerian Kelautan dan perikanan Direktorat Jenderal Kelautan Pesisir dan pulu-pulau kecil Balai Pengelolaan sumberdaya Pesisir dan laut Bali	Denpasar, 29 September 2010, Kuta, Badung
4	Seminar Nasional bertema : dengan spirit profesionalisme kita tingkatkan efektifitas penelitian menuju jurnal dan hak cipta	LP2M Unwar	Denpasar, 8 Oktober 2010
5	Pelatihan Peranan analisis GIS dalam pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan hidup	Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) Lembaga Penelitian Universitas Udayana	Denpasar, 21 Oktober 2010, UNUD
6	Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi rancang bangun	Fakultas Teknik UUNWAR	Denpasar, 29 Oktober 2010, Di Wisma Werdha Pura, Sanur Denpasar.
7	Lokakarya Pengolahan Naskah dan Pengelolaan Penerbitan menuju Jurnal terakreditasi	DP2M Dikti, dan Fakultas Pertanian UNUD	Denpasar, 12 Desember 2011,
8	Lokakarya Penyempurnaan Kurikulum dan	Fakultas Teknik UNWAR	Denpasar, 27 Mei

	silabus		2011
9	Seminar Biogas Technologies Inovations and future challenges	Institute of Microbiology University of Innsbruck,Austria and Postgraduate program of agrigultural sciences ofUdyana University	Denpasar, 16 Agustus 2012,Kampus UNUD
10	Workshop Penyusunan peraturan perencanaan pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil	Kementerian Kelautan dan Perikanan bekerja sama dengan Universitas Warmadewa	Denpasar, 26 April 2012
11	Seminar Internasional “ <i>Community participation to welcome Jatiluwih as the world cultural heritage</i> ”	Fakultas teknik Universitas Warmadewa	Denpasar, 15 Agustus 2012
12	Seminar Nasional “Peran Agrobisnis dan Agroindustri serta antisipasi perubahan iklim	Fakultas Pertanian, Unwar	Denpasar, 21 September 2013
13	Seminar Nasional Structure “Pemerataan Pembangunan Infrastruktur berkelanjutan”	Fakultas Teknik UNWAR	Denpasar, 18 Desember 2013
14	Internasional Conference Sustainable Agriculture Food and Energy (SAFE 2014)	Univesitas Bakrie, Andalas University, Warmadewa University, GIFU University (sebagai presenter)	Denpasar 17– 19 September 2014
15	Seminar Nasional “ Konsep dan Implementasi Infrastruktur Bangunan – Konstruksi Hijau mewujudkan Kota Hijau	Fakultas Teknik Unwar (sebagai pemakalah)	Denpasar, 17 Oktober2014
16	The Joint bilateral collaborative Seminar (<i>Hydrology of water conservation for</i>	Fakultas Pertanian	Denpasar, 13

	<i>Agriculture)</i>	Universitas Udayana	Oktober20 14
17	Seminar Nasional “ Bali For AFTA 2015	Fakultas Teknik Universitas Udayana	Denpasar, 23 Januari 2015
18	Internasional Conference Sustainable Agriculture Food and Energy (SAFE 2014)	Long Lam University Ho Chi Minh City Vietnam (Proceding)	Vietnam, 17-19 November 2015
18	The Joint bilateral collaborative The Workshop (<i>Problems and possible solutions in term of wastewater treatment and water management in Bali</i>)	Fakultas Teknik Universitas Udayana collaboration with fakulty of soil science, Moscow State University	Denpasar, 1 Desember 2015
20	Workshop Penyusunan Kurikulum yang merujuk Standar Nasional Dikti dan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)	Universitas Warmadewa	Denpasar, 25-26 Pebruari 2015
21	Seminar Nasional INACID (<i>Indonesia National Committee on Irrigation and Drainage</i>)	Departemen Pekerjaan Umum Jakarta dan Bali (Pemakalah)	Werda Pura, 22- 23 Januari 2016

Denpasar, 1 November 2016



Dr. Ir. I. Gusti Agung Putu Eryani, MT



MODEL PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR UNTUK KONSERVASI AIR DI DAERAH HILIR SUNGAI PETANU KABUPATEN GIANYAR



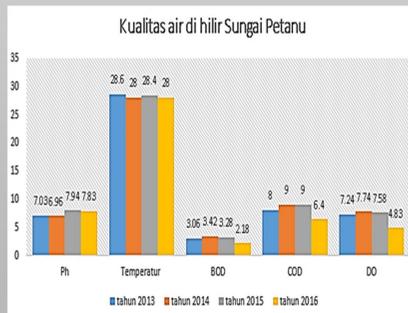
Oleh : I GUSTI AGUNG PUTU ERYANI (NIDN : 0808016601),
UNIVERSITAS WARMADEWA

Abstrak

Bali memiliki luas wilayah 563.666 ha, Sebagian besar terdiri atas lahan dengan kemiringan antara 0 - 2 % sampai dengan 15- 40 %. Air adalah kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi, yang berarti tidak akan ada kehidupan di bumi ini jika tidak ada air. Air merupakan komponen lingkungan hidup yang dipengaruhi oleh komponen lain. Air yang kualitasnya buruk akan menyebabkan lingkungan hidup menjadi buruk. Air sungai mengalir dari hulu ke hilir akan terbuang ke laut melalui muara sungai (loloan). Air yang mengalir di sungai merupakan air permukaan akibat hujan, mata air, air tanah dan sisa atau buangan limbah rumah tangga. Penelitian ini akan mengkaji besarnya potensi air permukaan dari segi kuantitas dan kualitas air untuk di hilir sungai Petanu di Kabupaten Gianyar, serta menyusun rancangan model pengelolaan air di hilir sungai Petanu untuk konservasi air berbasis lingkungan. Metoda penelitiannya menggunakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan data primer kualitas air dan kuantitas air di hilir sungai Petanu yang dibandingkan dengan data sekunder dengan analisis menggunakan software Ribasim. Perhitungan luas DAS dan panjang sungai utama menggunakan Arc. GIS 10. Penelitian ini menghasilkan luas DAS Petanu 96,970 km², dengan panjang sungai utama 46,770 km. Debit maksimum sebesar 2,819 m³/dtk. Kualitas air di hilir sungai pada bulan Juli tahun 2016 untuk BOD 2,16 mg/L, COD 6,4 mg/L dan DO 4,83 mg/L. Potensi air di hilir sungai Petanu dari kualitas air dapat memenuhi baku mutu air Kelas I dan dari kuantitas dapat dikelola untuk mendukung konservasi air di Kabupaten Gianyar Provinsi Bali.

Kata Kunci—hilir sungai, potensi air, konservasi

Hasil Penelitian



Rata-rata kecepatan aliran air (V) di Muara Sungai Petanu sebesar 0,456 m/detik.

Hasil pengukuran debit air di muara Sungai Petanu pada musim kemarau sebesar 0,88 m³/dtk (27,372 juta³/thn). Potensi air di muara sungai petanu : musim kemarau = 0,88 m³/dtk, musim hujan sebesar 1,141 m³/dtk maka debit rata-rata sebesar 1,01 m³/dtk.

Metode Penelitian

Pengumpulan data melalui pengambilan data primer dan sekunder. Data Primer adalah data yang didapat langsung dari lapangan dengan cara pengukuran penampang muara sungai, pengambilan air untuk uji baku mutu air, sedimen yang ada di muara sungai untuk di uji di laboratorium jenis sedimentasi, debit air di muara sungai dan wawancara dengan pemakai air serta Pegawai Departemen Pekerjaan Umum. Data sekunder adalah data yang di diperoleh dari laporan Kajian akademis Dinas PU, BLH, BPS, Bappeda, dan BMKG serta dari Kehutanan. Data yang diamati adalah curah hujan, iklim, jumlah penduduk, topografi, Bathimetri, tata guna lahan, sempadan sungai dan sempadan pantai, tata nilai muara, orientasi sumber air, fungsi lahan disekitar muara, sumber air.

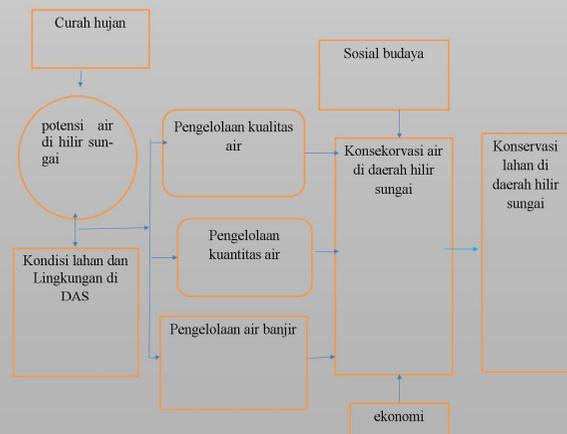


Simpulan

1. Kualitas air pada tahap pemantauan menunjukkan Nilai BOD pada (hilir) sebesar 2,16 mg/L sedangkan syarat untuk baku mutu air kelas 1 sebesar 2 mg/L tidak memenuhi baku mutu. Pengujian kualitas air untuk COD sebesar COD 6,4 mg/L dan DO 4,83 mg/L. memenuhi baku mutu air kelas 1.
2. Metode pengelolaan air di daerah hilir sungai Petanu dalam usaha konservasi air adalah dengan mengelola potensi sumber daya air di hilir untuk kesesuaian kawasan serta daya dukung kawasan yang sesuai untuk kegiatan irigasi, kebutuhan air domestik dan wisata.
3. Usaha pengelolaan lingkungan di kawasan hilir sungai belum maksimal mendapatkan dukungan desa adat.

Referensi

- Eryani, I G. A. P. 2012. Perubahan fungsi lahan dan pengelolaan sumber daya air di Daerah Aliran Sungai Kabupaten Badung. Jurnal Paduraksa. Volume 1 Nomor 1. 2012. Teknik Sipil Universitas Warmadewa. 75-95.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2010. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 01 Tahun 2010 Tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air. Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Susilo Hadi. 2010. Rekayasa Hidrologi dan pengukuran debit. Universitas Mercu Buana. Press.
- Triatmodjo, B. 2010. Hidrologi Terapan, Fakultas Teknik. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.



Rancangan model pengelolaan sumber daya air di daerah hilir sungai Petanu

PROFIL HASIL PENELITIAN

MODEL PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR UNTUK KONSERVASI AIR DI DAERAH HILIR SUNGAI PETANU KABUPATEN GIANYAR

PENELITI

I GUSTI AGUNG PUTU ERYANI

Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Warmadewa

E-mail: eryaniagung@gmail.com

I WAYAN JAWAT

Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Warmadewa

E-mail: jawatiwayan76@gmail.com

PUTU GEDE SURANATA

Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Warmadewa



RINGKASAN EKSEKUTIF

Bali memiliki luas wilayah 563.666 ha, Sebagian besar terdiri atas lahan dengan kemiringan antara 0 - 2 % sampai dengan 15-40 %. Air adalah kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi, yang berarti tidak akan ada kehidupan di bumi ini jika tidak ada air. Air merupakan komponen lingkungan hidup yang dipengaruhi oleh komponen lain. Air yang kualitasnya buruk akan menyebabkan lingkungan hidup menjadi buruk. Air sungai mengalir dari hulu ke hilir akan terbuang ke laut melalui muara sungai (loloan). Air yang mengalir di sungai merupakan air permukaan akibat hujan, mata air, air tanah dan sisa atau buangan limbah rumah tangga. Penelitian ini akan mengkaji besarnya potensi air permukaan dari segi kuantitas dan kualitas air untuk di hilir sungai Petanu di Kabupaten Gianyar, serta menyusun rancangan model pengelolaan air di hilir sungai Petanu untuk konservasi air berbasis lingkungan. Metoda penelitiannya menggunakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan data primer kualitas air dan kuantitas air di hilir sungai Petanu yang dibandingkan dengan data sekunder dengan analisis menggunakan software Ribasim. Perhitungan luas DAS dan panjang sungai utama menggunakan Arc. GIS 10. Penelitian ini menghasilkan luas DAS Petanu 96,970 km², dengan panjang sungai utama 46,770 km. Debit maksimum sebesar 2,819 m³/dtk. Kualitas air di hilir sungai pada bulan Juli tahun 2016 untuk BOD 2,16 mg/L, COD 6,4 mg/L dan DO 4,83 mg/L. Potensi air di hilir sungai Petanu dari kualitas air dapat memenuhi baku mutu air Kelas I dan dari kuantitas dapat dikelola untuk mendukung konservasi air di Kabupaten Gianyar Provinsi Bali.

Kata Kunci—hilir sungai, potensi air, konservasi

PUBLIKASI

1. INTERNATIONAL JOURNAL
2. PROSEEDING SEMINAR NASIONAL

LATAR BELAKANG

Air sangat penting dan sangat dibutuhkan untuk kebutuhan irigasi/pertanian dan untuk kehidupan masyarakat sehari-hari serta dapat mendukung kegiatan pariwisata yang ada di Provinsi Bali, sehingga kegiatan konservasi air sangat diperlukan untuk saat ini dan selanjutnya karena kuantitas dan kualitas air sangat diperlukan seiring dengan bertambahnya penduduk, meningkatnya perubahan fungsi lahan pertanian dan perkembangan pariwisata di Bali berarti kebutuhan akan air domestik dan non domestik juga meningkat, dengan demikian penelitian mengenai perencanaan model pengelolaan sumber daya air untuk konservasi air dan lahan di Kabupaten Gianyar Provinsi Bali sangat diperlukan untuk keberlanjutan penyediaan air dari segi kuantitas dan kualitas air, perencanaan wilayah sungai, dan manajemen air serta peruntukan lahan yang sesuai dengan kondisi DAS yang ada di Kabupaten Gianyar Provinsi Bali agar dapat mengurangi perubahan alih fungsi lahan, menunjang kehidupan dan kesejahteraan mahluk hidup yang ada di Provinsi Bali. Berdasarkan uraian pendahuluan di atas maka dapat dirumuskan permasalahan: Bagaimanakah ketersediaan air di DAS Petanu Kabupaten Gianyar Provinsi Bali. Bagaimanakah model pengelolaan sumber daya air yang sesuai untuk DAS Petanu, berdasarkan potensi air agar dapat tercapai konservasi air di daerah hilir sungai/muara Kabupaten Gianyar Provinsi Bali.

METODE

Penelitian ini mengambil lokasi di Daerah Aliran Sungai Petanu di Kabupaten Gianyar. Daerah Aliran Sungai Petanu, Kondisi aliran sungai tersebut kontinyu sepanjang tahun dan penggunaan lahan didominasi oleh pertanian lahan basah. Kondisi sungai di daerah ini memiliki tebing yang tinggi dengan alur yang panjang,

dimana tingkat erosi vertikal di semua sungainya cukup tinggi.



Daerah Aliran Sungai Petanu di Kabupaten Gianyar.



Pengambilan contoh air untuk uji kualitas air

Pengumpulan data melalui pengambilan data primer dan sekunder. Data Primer adalah data yang didapat langsung dari lapangan dengan cara pengukuran penampang muara sungai, pengambilan air untuk uji baku mutu air, sedimen yang ada di muara sungai untuk di uji di laboratorium jenis sedimentasi, debit air di muara sungai dan wawancara dengan pemakai air serta Pegawai Departemen Pekerjaan Umum. Data sekunder adalah data yang di diperoleh dari laporan Kajian akademis Dinas PU, BLH, BPS, Bappeda, dan BMKG serta dari Kehutanan. Data yang diamati adalah curah hujan, iklim, jumlah

penduduk, topografi, Bathimetri, tata guna lahan, sempadan sungai dan sempadan pantai, tata nilai muara, orientasi sumber air, fungsi lahan disekitar muara, sumber air.

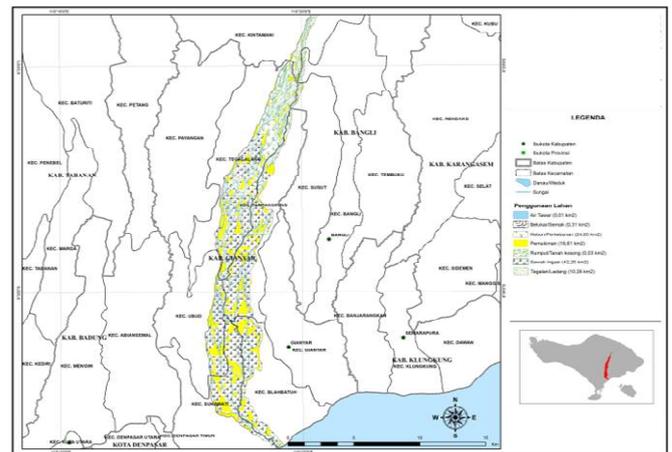
HASIL DAN MANFAAT

A. HASIL

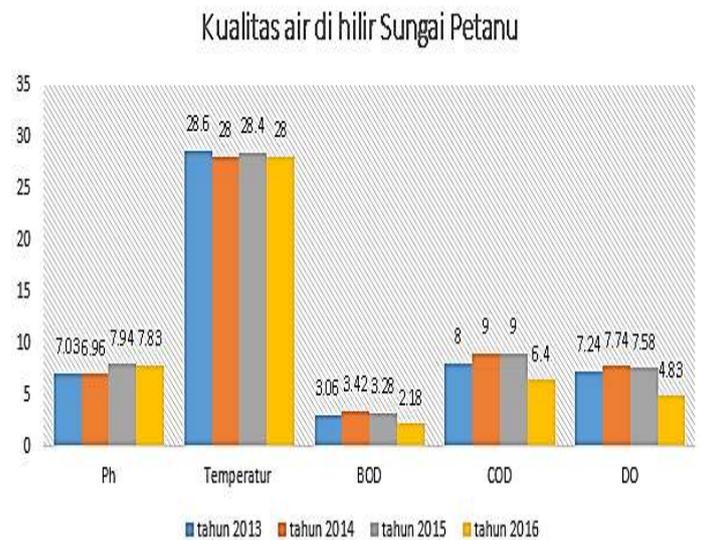
Hasil pengukuran kecepatan air (V) saat musim kemarau dan musim hujan di hilir/Muara Sungai Petanu, rata-rata kecepatan aliran air (V) di Muara Sungai Petanu sebesar 0,456 m/detik. Pengukuran debit air permukaan di muara sungai Petanu dilaksanakan di lapangan pada bulan Mei 2016. Muara sungai Petanu yang berada di daerah pantai Saba Kabupaten Gianyar, untuk pelaksanaan pengukuran debit dilakukan pada jarak 100 meter – 200 m dari pinggir pantai menggunakan alat current meter. Penelitian debit air di muara sungai diukur pada saat air laut surut, pada musim kemarau dan musim hujan. Hasil pengukuran debit air di muara Sungai Petanu pada musim kemarau sebesar 0,88 m³/dtk (27,372 juta³/thn). Potensi air di muara sungai petanu : musim kemarau = 0,88 m³/dtk, musim hujan sebesar 1,141 m³/dtk maka debit rata-rata sebesar 1,01 m³/dtk. Berdasarkan ketentuan bidang Cipta Karya, PU. Untuk di Bali tiap orang membutuhkan air 25 ltr/hr/jiwa (0,0003 m³/dtk/jiwa), untuk 1 kamar hotel membutuhkan air 200 lt/kmr/hr (0,0023 m³/kamar/dtk), lahan pertanian membutuhkan air irigasi 1 ltr/dtk/ha (0,00001 m³/dtk/ha). Lebar mulut muara sungai rata-rata ± 6,5 m, adanya arah aliran air tidak tetap, mengakibatkan arah aliran air di mulut muara sungai berpindah-pindah sesuai dengan arah gelombang.

Hasil pemeriksaan kualitas air pada tahap pemantauan menunjukkan Nilai BOD pada (hilir) sebesar 2,16 mg/L sedangkan syarat untuk baku mutu air kelas 1 sebesar 2 mg/L. Pengujian kualitas air untuk COD sebesar COD 6,4 mg/L dan DO 4,83 mg/L. Untuk memenuhi baku mutu air kelas 1. Nilai ini mencerminkan pada bagian hilir terjadi kenaikan oksigen yang dibutuhkan untuk menguraikan senyawa organik yang mudah terurai. Kondisi sampling daerah ini berada di banjar Saba, desa Saba- Kemenuh- Gianyar yang titik sampel bagian Hilir di Banjar Saba Desa Saba Kecamatan Blah Batuh Gianyar. Kualitas air di

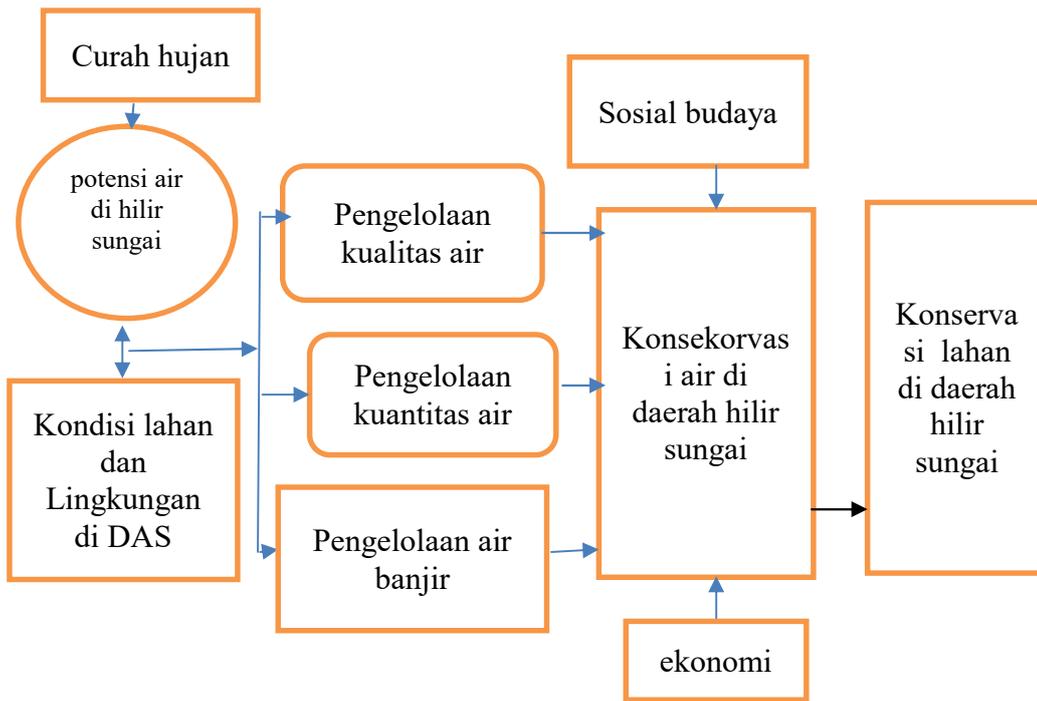
bagian ini memenuhi tidak memenuhi kriteria mutu air Kelas I. Daerah hilir sungai Petanu merupakan daerah pertanian (sawah) dan perumahan. Hasil pengujian Kualitas air di hilir sungai Petanu berdasarkan data primer dan sekunder dari tahun 2013 sampai tahun 2016 untuk Ph, Temperatur, BOD, COD dan DO dapat dilihat pada Gambar.



Gambar. Peta DAS Petanu



Gambar. Hasil kualitas air di hilir sungai Petanu



Gambar. Rancangan model pengelolaan sumber daya air di daerah hilir sungai Petanu

B. MANFAAT

Penelitian ini memberikan gambaran tentang contoh konservasi air dan lahan dengan model pengelolaan sumber daya air di DAS. Berdasar pada kajian akademis ini, menjadi masukan bagi pemerintah dan pemegang kebijakan terkait dalam pelaksanaan program-program yang berkaitan dengan konservasi air di hilir sungai dengan model pengelolaan sumber daya air di DAS yang ada di Kabupaten Gianyar dan yang ada di seluruh kabupaten /kota di Provinsi Bali.

Kode/Rumpun
Ilmu: 421/Ilmu Rekayasa

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN HIBAH PRODUK TERAPAN



**MODEL PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR UNTUK KONSERVASI AIR
DI DAERAH HILIR SUNGAI PETANU
KABUPATEN GIANYAR**

Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun

TIM PENGUSUL:

Ir. I Gusti Agung Putu Eryani,MT

NIDN : 0808016601

Ir. I. Wayan Jawat

NIDN : 0820116201

Ir. Putu Gede Suranata,MT

NIDN : 0810036101

Universitas WarmadewaDenpasar
Agustus – 2017

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : MODEL PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR
UNTUK KONSERVASI AIR DI DAERAH HILIR
SUNGAI PETANU KABUPATEN GIANYAR

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr. Ir I GUSTI AGUNG PUTU ERYANI, M.T
Perguruan Tinggi : Universitas Warmadewa
NIDN : 0808016601
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Teknik Sipil
Nomor HP : 081338489097
Alamat surel (e-mail) : eryaniagung@gmail.com

Anggota (1)
Nama Lengkap : Ir. I WAYAN JAWAT M.T
NIDN : 0820116201
Perguruan Tinggi : Universitas Warmadewa

Anggota (2)
Nama Lengkap : PUTU GEDE SURANATA
NIDN : 0810036101
Perguruan Tinggi : Universitas Warmadewa

Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 70,000,000
Biaya Keseluruhan : Rp 80,000,000



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik UNWAR

(Prof. Dr. Ir. I Wayan Runa, MT.)
NIP/NIK 230700047

Denpasar, 30 - 10 - 2017
Ketua,

(Dr. Ir I GUSTI AGUNG PUTU ERYANI,
M.T)
NIP/NIK 230 700 178

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian Universitas Warmadewa



(Prof. Dr. I Made Suwitra, SH., MH.)
NIP/NIK 196012311985031024

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : Model Pengelolaan Sumber Daya Air Untuk Konservasi Air di Daerah Hilir Sungai Petanu Kabupaten Gianyar
2. Tim Peneliti :

No.	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (Jam/Minggu)
1	Dr. Ir. I Gusti Agung Putu Eryani, MT.	Ketua Pengusul	Teknik Sumber daya air di muara sungai/pantai	Universitas Warmadewa	25
2	Ir. I Wayan Jawat, MT	Anggota Pengusul	Manajemen Kontruksi	Universitas Warmadewa	20
3	Ir. Putu Gede Suranata, MT	Anggota Pengusul	Manajemen untuk konservasi air dan lahan	Universitas Warmadewa	20

3. Masa Pelaksanaan :
 - Mulai tahun: 2017
 - Berakhir tahun: 2018
4. Usulan Biaya DRPM Ditjen Penguatan Risbang - Tahun ke-2:
 - Rp74,580,000
5. Lokasi Penelitian (lab/studio/lapangan)
 - Daerah Aliran Sungai Petanu di Kabupaten Gianyar
6. Instansi lain yang terlibat (jika ada, dan uraikan apa kontribusinya) :
 - Balai Wilayah Sungai Bali Penida Provinsi Bali
7. Temuan yang ditargetkan (produk atau masukan untuk kebijakan)
 - a. Tersusunnya Model pengelolaan sumber air di hilir sungai Petanu hasil evaluasi penelitian tahun I dan penyusunan analisis SWOT dengan pembuatan matrik pengelolaan air dari perencanaan, pelaksanaan dan

manajemen air untuk konservasi air dan lahan di hilir sungai Petanu berbasis desa adat dan masyarakat pesisir.

- b. Pembuatan System Penyediaan Air Baku (SPAB) di daerah hilir Sungai Petanu. Berdasarkan potensi air, untuk keperluan air bersih masyarakat pesisir yang ada di hilir sungai Petanu, dari hasil survai lapangan dan diskusi kelompok (FGD).
8. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu (uraikan tidak lebih dari 50 kata, tekankan pada gagasan fundamental dan orisinal yang mendukung pengembangan iptek).
- a. Penelitian ini memfokuskan kepada evaluasi model pengelolaan sumber daya air di daerah hilir sungai Petanu berdasarkan ketersediaan air di DAS Petanu dengan simulasi model pengelolaan sumber daya air di DAS Petanu yang ada di Kabupaten Gianyar serta merencanakan system penyediaan air baku (SPAB) berbasis lingkungan dan melibatkan desa adat, sehingga konservasi air dan tanah di hilir sungai/muara sungai dapat tercapai.
 - b. Pentingnya penelitian ini adalah untuk keberlanjutan dari ketersediaan air baku, mengurangi defisit air pada saat musim kemarau, mengurangi perubahan fungsi lahan, meningkatkan hasil produksi pertanian dan meningkatkan kesehatan masyarakat serta mendukung perkembangan pariwisata khususnya di Kabupaten Gianyar dan di Provinsi Bali pada umumnya. Melalui penelitian ini, masyarakat yang ada di kabupaten Gianyar menjadi tetap mempertahankan lahan pertanian, dapat mengatur pemanfaatan air untuk kehidupan sehari-hari, dan kualitas air dapat memenuhi standar baku mutu kelas I.
 - c. Model Pengelolaan sumber daya air untuk menunjang Konservasi air dan tanah di Daerah hilir sungai Petanu sebagai subyek program untuk pelestarian DAS, dan untuk menjaga keberlanjutan dari ketersediaan air baik dari segi kuantitas maupun kualitas dan usaha mengurangi perubahan fungsi lahan. Urgensi penelitian ini untuk mengkaji potensi air di Kabupaten Gianyar. Hal ini bisa berkaitan dengan pelestarian DAS, manajemen air ,konservasi air dan tanah yang lebih tajam dalam

penelitian ini. Dengan demikian, penelitian ini akan dapat menghasilkan model pengelolaan sumber daya air ditinjau dari perencanaan, pelaksanaan dan manajemen pengelolaan air dan tanah. Penelitian ini akan menjadi kajian yang mendalam tentang pentingnya usaha konservasi air dan lahan di hilir sungai atau muara sungai, sehingga pada saat musim hujan dan musim kemarau tidak akan terjadi defisit air di Kabupaten Gianyar dan akhirnya potensi air di Provinsi Bali tetap terjaga ketersediannya.

- d. Penelitian ini juga akan memberikan gambaran tentang system penyediaan air baku (SPAB) berbasis lingkungan dan melibatkan desa adat sebagai contoh sistem konservasi air dan lahan dengan model pengelolaan sumber daya air di DAS. Berdasar pada kajian akademis ini, diharapkan akan menjadi masukan bagi pemerintah dan pemegang kebijakan serta desa adat, terkait dalam pelaksanaan program-program yang berkaitan dengan konservasi air di hilir sungai dengan model pengelolaan sumber daya air di DAS yang ada di Kabupaten Gianyar khususnya dan kabupaten /kota umumnya, di Provinsi Bali.
9. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran (tuliskan nama terbitan berkala ilmiah internasional bereputasi, nasional terakreditasi, atau nasional tidak terakreditasi dan tahun rencana publikasi) :
- Jurnal Internasional (International Journal of Latest Research in Engineering & Technology (IJLRET) ISSN: 2454-5031
10. Rencana luaran HKI, buku, purwarupa atau luaran lainnya yang ditargetkan, tahun rencana perolehan atau penyelesaiannya :
- a. Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional, tahun ke-1 Target: accepted/published
 - b. Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional, tahun ke-2 Target: accepted/published
 - c. Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-1 Target: sudah dilaksanakan
 - d. Buku Ajar (ISBN), tahun ke-2 Target: draft
 - e. Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT), tahun ke-2 Target: Skala 2

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
IDENTITAS DAN URAIAN UMUM.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
Abstrak.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Permasalahan yang akan Diteliti.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	4
2.2 Sumber Daya Air.....	4
2.3 Sumber dan Kuantitas Air.....	5
2.4 Pengelolaan Sumber Daya Air.....	6
2.5 Konservasi Air dan Lahan.....	6
2.6 Pengertian SPAM/SPAB.....	7
2.7 SWOT (Strength, Weakness, Opportunities And Threats).....	8
2.8 Roapmap Penelitian.....	8
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	10
3.1. Tujuan Penelitian.....	10
3.2 Keutamaan Penelitian/Urgensi Penelitian.....	10
BAB IV METODE PENELITIAN.....	12
4.1 Pendekatan Penelitian.....	12
4.2 Lokasi Penelitian.....	12
4.3 Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	12
4.4 Teknik Analisis data.....	14
4.5 Desain Penelitian.....	15
4.6 Bagan Alir Penelitian.....	17
4.7 Luaran Penelitian.....	18
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
5.1 Hasil.....	19

5.1.1 Potensi Air di Hilir Sungai Petanu	19
5.1.2 Matriks QSPM.....	20
5.1.3 Potensi Air Permukaan (Debit) di Muara SungaiPetanu	24
5.1.4 Rencana Daerah Pelayanan	26
5.1.5 Proyeksi Jumlah Penduduk.....	27
5.1.6 Kebutuhan Air	28
5.1.7 Kapasitas Reservoir	28
5.1.8 Potensi air (kualitas air) di muara Sungai Petanu.....	29
5.2 Pembahasan	32
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	48
6.1. Simpulan.....	48
6.2. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 DAS Petanu	12
Gambar 4.2 Muara Sungai Petanu.....	12
Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian.....	17
Gambar 5.1 Daerah aliran Sungai Petanu.....	23
Gambar 5.2 Ketinggian hujan rata-rata di Kabupaten Gianyar	23
Gambar 5.3 Kondisi Daerah Hilir Sungai Petanu	24
Gambar 5.4 Daerah Hilir Sungai Petanu	26
Gambar 5.5 Pengukuran Lebar Muara Sungai Petanu	31
Gambar 5.6 Grafik Hasil Pengujian Kualitas Air di Hilir Sungai Petanu	32
Gambar 5.7 Kondisi lahan pertanian di daerah hilir sungai Petanu	33
Gambar 5.8 Model Pengelolaan Air di Daerah Hilir Sungai Petanu.....	36
Gambar 5.9 Kondisi Lingkungan di Daerah Hilir Sungai Petanu musim kemarau dan musim hujan.....	39
Gambar 5.10 Pengambilan Contoh Air Untuk Pengujian Kualitas Air Di Daerah Hilir Sungai.....	39
Gambar 5.11 Pengujian kualitas air di Laboratorium untuk air di hilir Sungai Petanu	40
Gambar 5.12 Potongan Segmen DAS Petanu Untuk Konservasi Air di Hilir Sungai...	42
Gambar 5.13 Skema Rencana SPAM.....	43
Gambar 5.14 Hasil Running Extend.....	43
Gambar 5.15 Hasil Running Constant.....	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1. Analisis SWOT untuk Pengelolaan Sumber Daya Air di Daerah Hilir/Muara Sungai Petanu	19
Tabel 5.2 Data Jumlah Penduduk Wilayah Perencanaan	27
Tabel 5.3 Perhitungan Pertumbuhan Penduduk Desa Saba.....	27
Tabel 5.4 Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Saba 15 Tahun Mendatang	27
Tabel 5.5 Kebutuhan Air Desa Saba 15 Tahun Mendatang	28
Tabel 5.6 Dimensi Reservoir	29
Tabel 5.7 Dimensi Pompa	29
Tabel 5.8 Rancangan Pengelolaan Sumber Daya Air Di Daerah Hilir/ Muara Sungai Petanu	41

Abstrak

Karakteristik sungai Petanu yang ada di Kabupaten Gianyar Provinsi Bali merupakan sungai yang airnya mengalir sepanjang tahun dengan debit 300 liter/detik. Air adalah kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi, yang berarti tidak akan ada kehidupan di bumi ini jika tidak ada air. Air merupakan komponen lingkungan hidup yang dipengaruhi oleh komponen lain. Air yang kualitasnya buruk akan menyebabkan lingkungan hidup menjadi buruk. Air sungai mengalir dari hulu ke hilir akan terbuang ke laut melalui muara sungai (*loloan*). Air yang mengalir di sungai merupakan air permukaan akibat hujan, mata air, air tanah dan sisa atau buangan limbah rumah tangga. Hasil penelitian tahun pertama diperoleh : Luas DAS dan panjang sungai Petanu menggunakan Arc. GIS 10. menghasilkan luas DAS Petanu 96,970 km², dengan panjang sungai utama 46,770 km. Debit maksimum sebesar 2,819 m³/dtk. Kualitas air di hilir sungai pada bulan Juli tahun 2016 untuk BOD 2,16 mg/L, COD 6,4 mg/L dan DO 4,83 mg/L. Potensi air di hilir sungai Petanu dari kualitas air dapat memenuhi baku mutu air Kelas I. Penelitian ini (tahun II) bertujuan mengevaluasi model pengelolaan sumber daya air untuk di hilir sungai Petanu di Kabupaten Gianyar dari hasil penelitian tahun I berdasarkan perubahan fungsi lahan dan penambahan penduduk, Mensimulasi ketersediaan air dari data perubahan fungsi lahan dan jumlah penduduk. Merencanakan Sistem Pengaliran Air Baku (SPAB) di daerah hilir sungai Petanu dengan diawali analisis SWOT untuk dapat dikelola oleh masyarakat desa adat dan berbasis lingkungan. Metoda penelitiannya menggunakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan data primer kualitas air dan kuantitas air di hilir sungai Petanu yang dibandingkan dengan data sekunder dengan analisis menggunakan software RIBASIM. Kondisi lingkungan daerah hilir sungai Petanu. Data jumlah penduduk di desa adat Saba Kabupaten Gianyar (Gianyar dalam angka 2010-2015) dan nomografi desa. Data topografi dan bathimetri di daerah pesisir desa Saba Kabupaten Gianyar. Penelitian ini menghasilkan model pengelolaan sumber daya air yang dapat diaplikasikan dalam Sistem Pengaliran Air Bersih (SPAB) yang bersumber dari potensi (kuantitas dan kualitas) air di daerah hilir sungai Petanu yang berbasis desa adat dengan berwawasan lingkungan. Model pengelolaan sumber daya air ini untuk mendukung konservasi air di Kabupaten Gianyar Provinsi Bali.

Keywords—hilir sungai, desa adat, konservasi air

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Bali memiliki luas wilayah 563.666 ha, terletak pada 8°3'40" - 8°50'48" Lintang Selatan dan 114°25'53" - 115°42'40" Bujur Timur. Sebagian besar terdiri atas lahan dengan kemiringan antara 0 - 2 % sampai dengan 15- 40 %. Selebihnya adalah lahan dengan kemiringan di atas 40 %. pada tebing-tebing sungai yang memiliki kemiringan yang terjal (>70 %). Jumlah sungai mencapai 391 DAS. Air yang mengalir dari daratan menuju suatu badan air disebut limpasan permukaan (*surface run off*), dan air yang mengalir di sungai menuju laut disebut aliran air sungai. Air adalah kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi, yang berarti tidak akan ada kehidupan di bumi ini jika tidak ada air. Air merupakan komponen lingkungan hidup yang dipengaruhi oleh komponen lain.

Air yang kualitasnya buruk akan menyebabkan lingkungan hidup menjadi buruk dan mempengaruhi kesehatan dan keselamatan manusia serta makhluk hidup lainnya. Air sungai mengalir dari hulu ke hilir akan terbuang ke laut melalui muara sungai (*loloan*). Air yang mengalir di sungai merupakan air permukaan akibat hujan, mata air, air tanah dan sisa atau buangan limbah rumah tangga. Sungai Petanu memiliki sumber daya air merupakan sumber daya alam yang tidak hidup (abiotik) namun dapat diperbaharui (*renewable resources*).

Air adalah salah satu sumber alam paling penting bagi makhluk hidup namun sering menjadi permasalahan dalam keberadaannya (occurance), peredaran/sirkulasinya (circulation) dan penyebarannya (distribution). Selain itu karena sifat-sifatnya, air sangat mudah terkontaminasi dengan zat-zat kimia lainnya melalui pencemaran lingkungan. Oleh karena itu diperlukan upaya konservasi melalui sistem pengelolaan yang efektif dan efisien sehingga terjadi kemanfaatannya secara berkelanjutan sampai ke generasi mendatang. Pengelolaan sumber daya air adalah konservasi sumber daya air yang berkelanjutan, pendayagunaan sumber daya air yang adil untuk berbagai kebutuhan masyarakat yang memenuhi kualitas dan kuantitas, pengendalian daya rusak air, pemberdayaan dan peningkatan peran masyarakat, swasta dan

pemerintah dalam pengelolaan sumber daya air, peningkatan keterbukaan dan ketersediaan data dan informasi dalam pengelolaan sumber daya air (Sunaryo, dan Walujo, 2004).

Menurut Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Bali, di Provinsi Bali, tercatat 401 batang sungai dimana 162 sungai bermuara di laut. Karakteristik sungai yang ada sebagian besar merupakan sungai *intermittent* dan *annual* sehingga pemanfaatan sumber air dari sungai-sungai ini tidak dapat diharapkan sepanjang tahun. Hanya kurang dari 11% sungai yang memiliki debit aliran pada musim kemarau. Menurut Dinas PU, sungai-sungai yang potensial di Bali hanya berjumlah 66 sungai.

Sungai yang mengalir di Kabupaten Gianyar Provinsi Bali keseluruhan Daerah Aliran Sungai mengalir ke laut melalui hilir sungai/muara sungai. Muara Sungai/Tukad Petanu adalah salah satu hilir sungai yang berada di Kabupaten Gianyar, yang bertipe *perennial* dimana sebagian besar daerah alirannya merupakan lahan persawahan. Air di daerah aliran sungai ini belum maksimal dikelola dengan baik, terutama air yang tersedia di bagian hilir/muara sungainya, pada hal di musim kemarau ketersediaan air di Kabupaten Gianyar sudah mulai mengalami defisit air.

1.2 Permasalahan yang akan Diteliti

Permasalahan yang ada adalah air sangat penting dan sangat dibutuhkan untuk kebutuhan irigasi/pertanian dan untuk kehidupan masyarakat sehari-hari serta dapat mendukung kegiatan pariwisata yang ada di Provinsi Bali, sehingga kegiatan konservasi air sangat diperlukan untuk saat ini dan selanjutnya karena kuantitas dan kualitas air sangat diperlukan seiring dengan bertambahnya penduduk, meningkatnya perubahan fungsi lahan pertanian dan perkembangan pariwisata di Bali berarti kebutuhan akan air domestik dan non domestik juga meningkat, dengan demikian penelitian mengenai perencanaan model pengelolaan sumber daya air untuk konservasi air dan lahan di Kabupaten Gianyar Provinsi Bali sangat diperlukan untuk keberlanjutan penyediaan air dari segi kuantitas dan kualitas air, perencanaan wilayah sungai, dan manajemen air serta peruntukan lahan yang sesuai dengan kondisi DAS yang ada di Kabupaten

Gianyar Provinsi Bali agar dapat mengurangi perubahan alih fungsi lahan, menunjang kehidupan dan kesejahteraan makhluk hidup yang ada di Provinsi Bali. Berdasarkan uraian pendahuluan di atas maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimanakah model pengelolaan sumber daya air yang sesuai untuk DAS Petanu, berdasarkan potensi air agar dapat tercapai konservasi air di daerah hilir sungai/muara Kabupaten Gianyar Provinsi Bali.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Sistem sungai yang ada di Indonesia terbagi menjadi 90 Satuan Wilayah Sungai (SWS) menurut Peraturan Menteri PU No. 39/PRT/1989 yang meliputi lebih dari 5.590 Daerah Aliran Sungai. Sungai-sungai yang ada di wilayah Provinsi Bali secara keseluruhan membentuk satu Satuan Wilayah Sungai (SWS) atau *Regional River Unit*, yaitu Wilayah Sungai Bali-Penida dengan kode SWS 03.01.

Berdasarkan Peta Daerah Aliran Sungai di Wilayah Sungai Bali-Penida (BWS Bali-Penida, 2011), di Provinsi Bali terdapat 390 daerah aliran sungai. Sungai-sungai yang terdapat pada Wilayah Sungai Bali-Penida dikelompokkan kedalam 20 sub-SWS. Das dan jumlah DAS menurut sub-SWS di Bali. Jumlah DAS terbanyak terdapat di sub-SWS 03.01.20 yaitu 59 DAS disusul sub-SWS 03.01.12 sebanyak 54 DAS, dan sub-SWS 03.01.08 sebanyak 40 DAS. Sedangkan jumlah DAS di sub-SWS lainnya berkisar 2 – 38 DAS dimana jumlah DAS paling sedikit pada sub-SWS 03.01.06.

Menurut Dinas PU Provinsi Bali, di Provinsi Bali tercatat 401 batang sungai dimana 162 sungai bermuara di laut. Karakteristik sungai yang ada sebagian besar merupakan sungai *intermittent* dan *annual* sehingga pemanfaatan sumber air dari sungai-sungai ini tidak dapat diharapkan sepanjang tahun. Hanya kurang dari 11% sungai yang memiliki debit aliran pada musim kemarau. Menurut Dinas Sungai-sungai yang potensial di Bali hanya berjumlah 66 sungai.

2.2 Sumber Daya Air

Persoalan ketersediaan air dan distribusinya selalu menjadi permasalahan umum. Ketersediaan air dimusim kemarau menjadi sangat terbatas, sementara pada musim penghujan banjir terjadi di mana-mana. Penurunan Tinggi Muka Air (TMA) di beberapa danau dan waduk mengalami penurunan akibat konsumsi dan penggunaan lahan terus meningkat. Di Pulau Jawa, Jumlah air tersedia mencapai 142,3 milyar m³/tahun dan kebutuhan air mencapai 77,8 milyar

m³/tahun (Kananto et al.,1998). Angka tersebut merupakan jumlah total dalam setahun sementara pada bulan-bulan kering jelas penggunaan dan konsumsi lebih tinggi dari pasokannya.

Pengembangan teknologi pengelolaan DAS untuk sumber daya air ditujukan pada teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air (terutama Irigasi) dan konsumsi air. Selain itu perlu didukung dengan pengembangan kelembagaan tradisional seperti Subak di Bali.

2.3 Sumber dan Kuantitas Air

Air merupakan salah satu senyawa kimia yang terdapat di alam secara berlimpah-limpah. Namun, ketersediaan air yang memenuhi syarat bagi keperluan manusia relatif sedikit karena dibatasi oleh berbagai faktor. Lebih dari 97% air di muka bumi ini merupakan air laut. Dari 3% air yang tersisa, 2% tersimpan sebagai gunung es (*glacier*) dan di kutub dan uap air. Air yang benar-benar tersedia bagi keperluan manusia hanya 0,62%, meliputi air yang terdapat di danau, sungai dan air tanah. Jika ditinjau dari segi kualitas, air yang memadai bagi konsumsi manusia hanya 0,003% dari seluruh air yang ada (Effendi, 2003). Air tawar yang tersedia selalu mengalami siklus hidrologi. Pergantian total (*replacement*) air sungai berlangsung sekitar 18 – 20 tahun, sedangkan pergantian uap air yang terdapat di atmosfer berlangsung sekitar dua belas hari dan pergantian air tanah dalam (*deep groundwater*) membutuhkan waktu ratusan tahun (Miller, 1992).

Air tawar berasal dari dua sumber yaitu air permukaan (*surface water*) dan air tanah (*ground water*). Air permukaan adalah semua air yang terdapat di atas permukaan tanah seperti sungai, danau, waduk, rawa, dan badan air lainnya. Areal tanah yang mengalirkan air ke suatu badan air disebut *watersheds* atau *drainage basin*. Air yang mengalir dari daratan menuju suatu badan air disebut limpasan permukaan (*surface run off*), dan air yang mengalir di sungai menuju laut disebut aliran air sungai (*river run off*). Sekitar 69% air yang masuk ke sungai berasal dari hujan, pencairan es/salju, dan sisanya berasal dari air tanah (Effendi, 2003).

Sumber air permukaan lainnya adalah mata air. Sumber air mata air adalah aliran air tanah yang muncul di permukaan tanah secara alami, yang disebabkan

oleh terpotongnya aliran air tanah oleh bentuk topografi setempat dan keluar dari batuan.

2.4 Pengelolaan Sumber Daya Air

Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai di Indonesia bermaksud untuk terwujudnya kemanfaatan sumber daya air yang berkelanjutan untuk dimanfaatkan sebesar-besarnya bagi kemakmuran rakyat Indonesia, serta menunjang tercapainya. Tujuan Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai yang ada Provinsi Bali adalah untuk mempertahankan kuantitas dan kualitas ketersediaan air dengan cara berikut:

- a. Melakukan konservasi sumber daya air secara berkelanjutan melalui kegiatan rehabilitasi lahan di daerah hilir sungai/muara sungai
- b. Mendayagunakan sumber daya air secara adil serta memenuhi persyaratan kuantitas dan kualitas untuk berbagai kebutuhan, secara berkelanjutan untuk dapat menekan perubahan alih fungsi lahan.

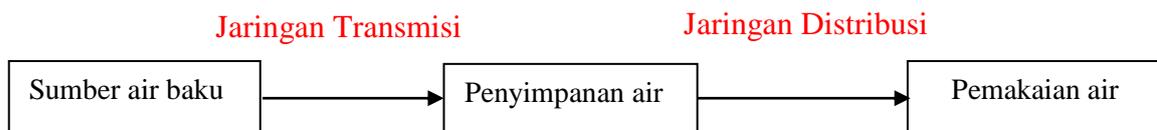
2.5 Konservasi Air dan Lahan

Konservasi air adalah pengelolaan sumber daya air yang pemanfaatnya dilakukan dengan bijaksana untuk menjamin kesinambungan persediaan dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilainya. Konservasi air bertujuan untuk terwujudnya kelestarian sumber daya alam hayati serta keseimbangan ekosistemnya. Konservasi air segenap proses pengelolaan air agar makna kuantitas dan kualitasnya terpelihara dengan baik. Konservasi air dapat melalui sumur resapan, teknik panen air hujan (UU No5.1990 Konservasi Sumber Daya Alam). Lahan (land) mencakup pengertian yang lebih luas yaitu meliputi seluruh kondisi lingkungan dengan tanah merupakan salah satu bagianya. Kondisi lingkungan tersebut meliputi iklim, sumber air, topografi, penggunaan lahan dan sebagainya. Menurut FAO (1976), lahan merupakan bagian dari bentang alam (*landscape* yang mencakup lingkungan fisik termasuk iklim, topografi, tanah, hidrologi dan keadaan vegetasi alami yang semuanya secara potensial akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan.

2.6 Pengertian SPAM/SPAB

Berdasarkan PerMen PU Nomor: 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, SPAM didefinisikan berdasarkan uraian berikut ini : (Pasal 1)

- Sistem penyediaan air minum yang selanjutnya disebut SPAM adalah satu kesatuan sistem fisik (teknik) dan non-fisik dari prasarana dan sarana air minum.
- Pengembangan SPAM adalah kegiatan yang bertujuan membangun, memperluas dan/atau meningkatkan sistem fisik (teknik) dan non-fisik (kelembagaan, manajemen, keuangan, peran masyarakat, dan hukum) dalam kesatuan yang utuh untuk melaksanakan penyediaan air minum kepada masyarakat menuju keadaan yang lebih baik.
- Sistem Penyediaan Air Baku (SPAB). Proses pengaliran air yang dapat digambarkan sebagai berikut :



Air baku adalah air bersih golongan B sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor: KEP-02/MENKLH/1/1988, Tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan. Untuk mendapatkan kualitas air yang memenuhi persyaratan, pengadaan air bersih pada bangunan dapat dilakukan dengan treatment khusus. *Water treatment* ini didesain menurut kondisi air yang baku dan pada alat yang lengkap dan baik akan memiliki komponen-komponen untuk menetralkan kondisi air secara fisis, kimiawi dan biologis. Sedangkan, berdasarkan PP RI Nomor 16 tahun 2005 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, SPAM didefinisikan berdasarkan uraian berikut ini : (Pasal 5) SPAM dapat dilakukan melalui sistem jaringan perpipaan dan/atau bukan jaringan perpipaan, SPAM dengan jaringan perpipaan dapat meliputi unit air baku, unit produksi, unit distribusi, unit pelayanan, dan unit pengelolaan.

2.7 SWOT (Strength, Weakness, Opportunities And Threats)

Analisis SWOT (Strength, Weakness, Opportunities and Threats) yaitu Kekuatan, Kelemahan, Peluang dan Ancaman merupakan teknik analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi hal positif dan negatif dari suatu organisasi, lembaga, atau masyarakat, berdasarkan kondisi internal (S-W) dan eksternal (O-T). Analisis SWOT ini dikembangkan untuk mengetahui situasi yang ada dan untuk dapat membantu perencanaan strategis serta pengambilan keputusan. (Sumber: http://ctb.ku.edu/en/tablecontents/sub_section_main_1049.aspx)

Analisis SWOT dapat memberikan perspektif menyeluruh yang bermanfaat untuk:

1. Menggali kemungkinan usaha atau solusi baru untuk menyelesaikan masalah.
2. Membuat keputusan mengenai jalan terbaik untuk suatu inisiatif atau upaya. Meskipun peluang telah diidentifikasi, pertimbangan adanya ancaman dapat memberikan perspektif yang lebih jelas terhadap arahan dan pilihan.
3. Menentukan kapan perubahan dapat dilakukan. Contohnya, jika organisasi berada di persimpangan, daftar kekuatan dan kelemahan dapat menjelaskan prioritas dan kemungkinan.
4. Menyesuaikan dan memperbaiki rencana di tengah jalan. Kesempatan baru mungkin membuka jalan yang lebih luas, sementara ancaman dapat menutup usaha yang sebelumnya ada.

2.8 Roapmap Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan pengelolaan sumber daya air untuk konservasi air dan lahan di daerah hilir sungai adalah untuk tahun 2010/2011 mengkaji mengenai perubahan fungsi lahan terhadap pelestarian air di DAS Sowan ,dan DAS Badung yang telah dilakukan penelitiannya dengan bantuan dana dari Dikti (hibah Fundamental). Pada tahun 2014/2015 penelitian hibah bersaing, yang mengkaji mengenai model pengelolaan sumber air di hilir sungai Petanu dengan menggunakan software HYMOS (Hydrological Model System) dan RIBASIM (River Basin Simulation) dari kajian ini akan diperoleh Potensi air di DAS Petanu dan model perencanaan pengelolaan air yang

dikaitkan dengan kuantitas dan kualitas air di DAS Petanu untuk kemudian dibuatkan manajemen air yang sesuai dengan tata guna lahan di sekitar DAS. Dengan selesainya penelitian tahun pertama ini, kemudian untuk tahun ke dua disusun model pengelolaan air dengan mengevaluasi model yang telah ada untuk diaplikasikan ke software RIBASIM dengan mensimulasi model dengan kondisi perubahan lahan, penambahan jumlah penduduk, kemudian membuat sistem pengaliran air baku (SPAB), dari hilir sungai ke pengguna/ masyarakat di daerah hilir. Hasil dari penelitian ini disusun suatu artikel ilmiah yang dipublikasikan melalui jurnal ilmiah Internasional. Menghasilkan buku ajar yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya air untuk perencanaan konservasi air dan lahan.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah tersebut di atas maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengevaluasi model pengelolaan air di hilir Sungai Petanu yang dikaitkan kondisi lingkungan muara sungai dan pantai dengan analisis SWOT
2. Tersusunnya model pengelolaan air di hilir Sungai Petanu dari perencanaan, pelaksanaan dan manajemen air untuk konservasi air dan lahan di Kabupaten Gianyar
3. Tergambarkan System Penyediaan Air Baku (SPAB) di daerah hilir Sungai Petanu berbasis lingkungan dan melibatkan desa adat

3.2 Keutamaan Penelitian/Urgensi Penelitian

Penelitian ini memfokuskan kepada ketersediaan air di DAS Petanu dan model pengelolaan sumber daya air di DAS Petanu yang ada di Kabupaten Gianyar sehingga konservasi air dan tanah/lahan di hilir sungai/muara sungai dapat tercapai. Pentingnya penelitian ini adalah untuk keberlanjutan dari ketersediaan air baku, mengurangi defisit air pada saat musim kemarau, mengurangi perubahan fungsi lahan, meningkatkan hasil produksi pertanian dan meningkatkan kesehatan masyarakat serta mendukung perkembangan pariwisata khususnya di Kabupaten Gianyar dan di Provinsi Bali pada umumnya. Melalui penelitian ini, masyarakat yang ada di kabupaten Gianyar menjadi tetap mempertahankan lahan pertanian, dapat mengatur pemanfaatan air untuk kehidupan sehari-hari, dan kualitas air dapat memenuhi standar baku mutu kelas I. Model Pengelolaan sumber daya air untuk menunjang konservasi air dan tanah di Daerah hilir sungai Petanusebagai subyek program untuk pelestarian DAS, dan untuk menjaga keberlanjutan dari ketersediaan air baik dari segi kuantitas maupun kualitas dan usaha mengurangi perubahan fungsi lahan.

Urgensi penelitian ini untuk mengkaji potensi air di Kabupaten Gianyar. Hal ini bisa berkaitan dengan pelestarian DAS, manajemen air, konservasi air

dan tanah yang lebih tajam dalam penelitian ini. Dengan demikian, penelitian ini akan dapat menghasilkan model pengelolaan sumber daya air ditinjau dari perencanaan, pelaksanaan dan manajemen pengelolaan air dan tanah.

Dalam konteks umum, penelitian ini akan menjadi kajian yang mendalam tentang pentingnya usaha konservasi air dan lahan di hilir sungai atau muara sungai, sehingga pada saat musim hujan dan musim kemarau tidak akan terjadi defisit air di Kabupaten Gianyar dan akhirnya potensi air di Provinsi Bali tetap terjaga ketersediannya. Penelitian ini juga akan memberikan gambaran tentang contoh konservasi air dan lahan dengan model pengelolaan sumber daya air di DAS. Berdasar pada kajian akademis ini, diharapkan akan menjadi masukan bagi pemerintah dan pemegang kebijakan terkait dalam pelaksanaan program-program yang berkaitan dengan konservasi air di hilir sungai dengan model pengelolaan sumber daya air di DAS yang ada di Kabupaten Gianyar dan yang ada di seluruh kabupaten /kota di Provinsi Bali.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dan kuantitatif dengan melibatkan si peneliti secara partisipatoris ke dalam subjek penelitiannya, yaitu para pemakai/pengguna air..Untuk itu dibutuhkan perubahan sebagai berikut:

- a. Perubahan Obyek Menjadi Subjek Penelitian
- b. Topik penelitian, harus berawal dari isu aktual yang ditemukan di lapangan (grounded research)
- c. Alur Penelitian dari permasalahan sampai hasil yang ingin dicapai untuk tahun I dan tahun II.

4.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi di Daerah Aliran Sungai Petanu di Kabupaten Gianyar.Daerah Aliran Sungai Petanu, Kondisi aliran sungai tersebutkontinyu sepanjang tahun dan penggunaan lahan didominasi oleh pertanian lahan basah. Kondisi sungai di daerah ini memiliki tebing yang tinggi dengan alur yang panjang, dimana tingkat erosi vertikal di semua sungainya cukup tinggi.Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.1 DAS Petanu



Gambar 4.2 Muara Sungai Petanu

4.3 Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

Penentuan sumber data pada penelitian ini, untuk DAS dan muara sungai Petanu, pengumpulan data melalui pengambilan data primer dan sekunder.Data Primer adalah data yang didapat langsung dari lapangan dengan cara pengukuran

penampang muara sungai, pengambilan air untuk uji baku mutu air , sedimen yang ada di muara sungai untuk di uji di laboratorium jenis sedimentasi, debit air di muara sungai dan wawancara dengan pemakai air serta Pegawai Departemen Pekerjaan Umum. Data sekunder adalah data yang di diperoleh dari laporan Kajian akademis Dinas PU, BLH , BPS, Bappeda, dan BMKG serta dari Kehutanan. Data yang diamati adalah curah hujan, iklim, jumlah penduduk, topografi, Bathimetri, tata guna lahan, sempadan sungai dan sempadan pantai, tata nilai muara, orientasi sumber air, fungsi lahan disekitar muara, sumber air. Data yang digunakan untuk dapat mendukung pengelolaan sumberdaya air, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Data Topografi dan bathimetri, merupakan pemetaan lahan yang dilengkapi garis ketinggian (kontur) dengan profil dalam skala tertentu dan jika diperlukan dapat disertakan pula foto-foto udaranya atau peta citra satelit.
2. Data Geologi, yaitu data yang menunjukkan jenis-jenis tanah termasuk lapisan-lapisan tanah yang perlu ditinjau terhadap daya dukung tanah bagi konstruksi suatu bangunan yang akan dibangun di atasnya.
3. Data tanah/sedimen, data ini harus diambil langsung dari lokasi/lapangan dan kemudian diolah di laboratorium mekanika tanah. Untuk mendapatkan jenis dan ukuran sedimen, dan porositas.
4. Data hidrologi, secara garis besar data ini haruslah merupakan rekaman data hujan berskala waktu lebih dari sepuluh tahun, sehingga diharapkan dapat memberikan informasi dan besaran-besaran yang merupakan masukan yang penting untuk dapat dilakukan analisis selanjutnya secara komprehensif.
5. Data morfologi sungai morfologi muara sungai, data ini terdiri dari data tentang daerah pengaliran sungai (DPS), sedimen sungai (air sungai dan sedimen yang mengalir pada alur sungai merupakan variabel utama yang mempengaruhi morfologi sungai dan muara sungai), pemanfaatan sungai, geometrik sungai (tampang lintang, profil memanjang, dan kemiringan lembah), bentuk sungai (dapat diklasifikasikan :

meandering, lurus dan *braided*) dan lain sebagainya yang berkaitan dengan fisik sungai.

6. Data air dan ekologi, data ini diharapkan dapat melengkapi kualitas air (fisika, kimia, dan biologi), hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungan, dan hubungan timbal balik antara makhluk hidup (terutama manusia) dengan lingkungan hidupnya.

4.4 Teknik Analisis data

Berdasarkan data yang dikumpulkan baik melalui survei lapangan (data primer) dan data sekunder kemudian dilanjutkan dengan analisis yang pertama yaitu: analisis besarnya curah hujan yang terjadi di DAS berdasarkan data curah hujan 10 tahun (tahun 2003-2011), data iklim/suhu, dan peta topografi untuk mendapatkan bentuk DAS, panjang DAS, peta tata guna lahan di Daerah hilir sungai Petanu di Kabupaten Gianyar digunakan untuk menentukan kebutuhan air di DAS. Semua data yang sudah diperoleh dianalisis dengan bantuan *software* HYMOS kemudian hasilnya akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik

Hasil analisis pertama kemudian dilanjutkan dengan analisis ke dua menggunakan *software* RIBASIM dengan memasukan data besarnya dan potensi hujan dari stasiun pencatan hujan yang ada disekitar DAS untuk mendapatkan ketersediaan air di DAS Petanu (kuantitas air), dari analisis ini akan diperoleh: potensi sumber daya air yang terdapat di DAS Petanu. Kualitas air yang mengalir di DAS diperoleh dengan mengambil contoh air untuk diuji ke laboratorium agar dapat melihat kualitas air dari segi fisik (warna, bau, temperatur, dan kekeruhan), dan segi kimia akan diperoleh kandungan BOD, COD, salinitas dan pH. Kemudian dilanjutkan dengan perencanaan model simulasi mengenai pengelolaan air, dan menentukan manajemen air serta penentuan infrastruktur untuk konservasi air dan lahan di hilir sungai.

4.5 Desain Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 1 tahun. Tahap-tahap penelitian adalah :

1. Pembentukan Tim

Pembentukan tim adalah menempatkan setiap orang yang terlibat akan meneliti sesuai dengan keahliannya. Peneliti utama menjadi penanggungjawab dari semuanya, sedangkan 2 orang anggota tim akan meneliti sesuai dengan bidang keahliannya.

2. Diskusi tim Peneliti

Tujuan utama dilakukan diskusi ini untuk merumuskan arah dan tujuan penelitian, sehingga diskusi kelompok (FGD) dapat memberikan masukan yang berarti untuk penelitian ini.

3. Survey Lapangan

Survai lapangan untuk penelitian ini adalah memperhitungkan keterlibatan desa adat dalam mengelola potensi sumber daya air di wilayah DAS yang akan diteliti. Pengenalan wilayah ini kemudian diikuti dengan pemilihan yang lebih tegas dari subjek yang diteliti. Setelah mengenal wilayah yang akan dikaji, kemudian mulai dirancang hal-hal yang diteliti.

4. Penentuan Daerah Riset

Lokasi Penelitian ini dilakukan di Daerah aliran sungai Petanu di Kabupaten Gianyar, dari hulu dan hilir sungai, untuk konservasi air dan lahan difokuskan di daerah hilir sungai/muara sungai Petanu yang berada di desa Saba Kabupaten Gianyar

5. Penyusun Daftar Pertanyaan

Tahapan setelah pengenalan lokasi penelitian, tahap selanjutnya adalah penyusunan daftar pertanyaan. Daftar pertanyaan dirumuskan berdasarkan fokus penelitian yaitu mengenai besarnya potensi air di DAS Petanu yang dimanfaatkan sebagai air irigasi oleh subak, dan air PDAM, perubahan fungsi lahan di hilir sungai/muara sungai .

6. Penentuan Informan dan Pemilihan Sampel Penelitian

Penentuan informan dan pemilihan sampel untuk mendapat informasi yang memadai tentang data informan, peneliti pun secara

langsung ikut di lapangan. Pemilihan informan dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* (penarikan sampel secara sengaja), dimana informan dipilih berdasarkan informasi yang dibutuhkan seperti pengelola subak yang ada di daerah hilir sungai Petanu, dan pengurus desa adat Saba Kabupaten Gianyar.

7. Pengambilan Data Primer dan Sekunder

Penelitian ini membutuhkan data primer dan sekunder. Pengambilan data tersebut berdasarkan dua bentuk, yaitu data tertulis berupa dokumentasi yang menyangkut subyek penelitian. Data kedua adalah data lisan berdasarkan metode kualitatif. Dalam data lisan, rumusan pertanyaan menjadi penting untuk dapat menghasilkan data yang objektif.

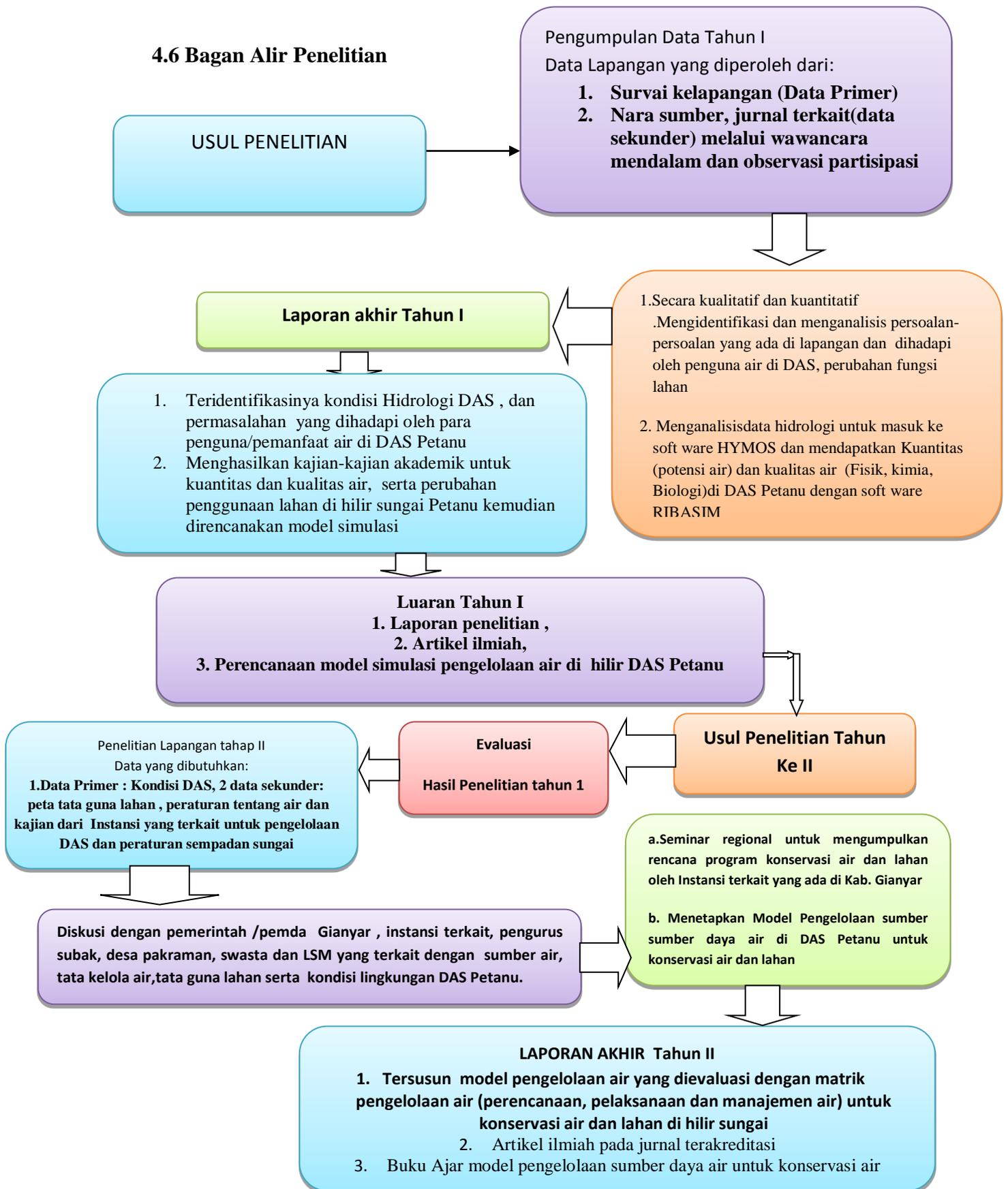
8. Diskusi Terbatas (FGD)

Bagian ini mencoba mendiskusikan hasil analisis tahap kedua. Tujuan pokok diskusi ini adalah untuk mempertajam analisis dan mencari pemikiran alternatif dari pokok persoalan yang ada. Untuk mencari keabsahan data, juga dilakukan *cross-check*, dengan melaksanakan pengukuran di lapangan, terutama untuk mencari kebenaran fakta.

9. Penulisan laporan final

Tahap akhir dari penelitian ini adalah penulisan laporan dan artikel ilmiah serta buku ajar, laporan ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah karya yang komprehensif tentang model pengelolaan sumber daya air di DAS untuk konservasi air dan lahan berbasis desa adat dan berwawasan lingkungan.

4.6 Bagan Alir Penelitian



Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian

4.7 Luaran Penelitian

1. Tersusunnya Model pengelolaan sumber air di hilir sungai Petanu hasil evaluasi penelitian tahun I dan penyusunan analisis SWOT dengan pembuatan matrik pengelolaan air dari perencanaan, pelaksanaan dan manajemen air untuk konservasi air dan lahan di hilir sungai Petanu berbasis desa adat dan masyarakat pesisir.
2. Pembuatan Sistem Penyediaan Air Baku (SPAB) di daerah hilir Sungai Petanu. Berdasarkan potensi air, untuk keperluan air bersih masyarakat pesisir yang ada di hilir sungai Petanu, dari hasil survei lapangan dan diskusi kelompok (FGD).
3. Menghasilkan Artikel ilmiah pada jurnal Internasional (International Journal of Latest Research in Engineering & Technology (IJLRET) ISSN: 2454-5031 dan Poster
4. Penyusunan Buku Ajar tentang konservasi air dan lahan di daerah hilir sungai.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil

5.1.1 Potensi Air di Hilir Sungai Petanu

Hasil kajian Pengembangan Sistem Penyediaan Air Baku Perkotaan terbagi dalam 3 (tiga) komponen yaitu berturut-turut disebut komponen sumber air baku, komponen pengolahan air dan komponen pelayanan air (lihat memenuhi standar: kualitas air, kuantitas air, kontinuitas air. SPAM Menurut UU No. 7 tahun 2004 pasal 34 ayat (1) merupakan pengembangan sumber daya air ditujukan untuk pemanfaatan sumber daya air memenuhi kebutuhan air baku untuk rumah tangga(domestik), pertanian(irigasi) ,industri dstnya dan untuk berbagai keperluan lainnya. Analisis SWOT untuk potensi air di hilir/muara Sungai Petanu yang dikelola untuk air baku di daerah pesisir Desa Saba Gianyar.

Tabel 5.1. Analisis SWOT untuk Pengelolaan Sumber Daya Air di Daerah Hilir/Muara Sungai Petanu

Kekuatan (<i>Strength</i>)		Kelemahan (<i>Weakness</i>)
Peluang (<i>Opportunity</i>)	S/O Strategi	W/O Strategi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Potensi sumber daya air di hilir Sungai Petanu mengalir terus menerus sepanjang tahun untuk dapat dikelola sebagai air baku 2. Kondisi Muara Sungai Petanu masih alami dan tidak ada bangunan di sempadan di hilir/muara sungai 3. Keanekaragaman hayati di sekitar bantaran sungai yang dapat bermanfaat bagi masyarakat 4. Pembinaan dan pengawasan yang dilakukan oleh kelompok masyarakat desa adat yang peduli daerah hilir Sungai Petanu sebagai penyedia informasi 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Kualitas air dari segi biologi belum memenuhi standar baku mutu kelas I 2. Kualitas air mulai tercemar limbah basah dan limbah kering 3. Hilir/muara Sungai Petanu belum tertata 4. Forum Peduli masyarakat hilir sungai Petanu dengan melibatkan masyarakat desa adat, belum terlibat maksimal 5. Belum ada regulasi tentang pelestarian Sumber daya air di daerah muara sungai

Ancaman (<i>Threats</i>)	S/T Strategi	W/T Strategi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengendalian limbah yang masuk ke hilir/ muara sungai Petanu 2. Menetapkan konsep partisipasi masyarakat di hilir sungai Petanu dalam pengelolaan sumber daya air 3. Kebijakan pengendalian pencemaran air di hilir sungai 4. Meningkatkan koordinasi dalam pembuatan kebijakan pengelolaan sumber daya air di hilir sungai untuk air domestik dan pertanian/irigasi 5. Penerapan SPAB untuk daerah hilir sungai dengan pemasangan pompa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menetapkan daya tampung beban pencemaran air yang digunakan sebagai dasar pemberian izin untuk pengelolaan potensi air di muara sungai Petanu 2. Meningkatkan kinerja IPAL, dengan dukungan pemerintah dan masyarakat desa adat, diterapkan untuk mengatasi pencemaran air di hilir sungai 3. Peran sumber daya manusia yang pro aktif dan pembinaan serta pengawasan yang tepat dari penegak hukum dan masyarakat desa adat maka pengendalian pencemaran dapat berkurang 	

Sumber: Hasil Analisis. 2017

5.1.2 Matriks QSPM

Dari tahap *matching stage* yang menggunakan matriks SWOT dihasilkan beberapa alternatif strategi sebagai berikut:

A. Alternatif 1 :

Peran sumber daya manusia/ masyarakat di hilir sungai Petanu yang pro aktif dan pembinaan serta pengawasan yang tepat dari penegak hukum maka pengendalian pencemaran potensi air di muara sungai dapat berkurang.

B. Alternatif 2 :

Mengadakan kebijakan pengendalian pencemaran air di daerah hilir sungai yang didukung dengan peran masyarakat desa adat dan pemerintah dalam mengetahui unsur dan cara pengolahan air limbah serta member tindakan tegas bagi warga beserta pengetahuan tentang air limbah di DAS Petanu.

C. Alternatif 3 :

Meningkatkan koordinasi dalam pembuatan kebijakan serta mengelola IPAL yang sudah ada di daerah hilir Sungai Petanu

D. Alternatif 4 :

Menetapkan daya tampung limbah untuk pengendalian limbah yang masuk ke hilir sungai Petanu berdasarkan hasil pengujian kualitas air di daerah hilir sungai Petanu.

Pengembangan sumber air baku dari hilir sungai, perlu dibangun suatu kriteria disain air baku terutama untuk air baku sektor domestik dan irigasi. Penyelenggaraan pengembangan SPAM adalah kegiatan merencanakan, melaksanakan konstruksi, mengelola, memelihara, merehabilitasi, memantau, dan/atau mengevaluasi sistem fisik (teknik) dan non fisik penyediaan air minum. Penyelenggara pengembangan SPAM dilakukan oleh badan usaha miliknegera/badan usaha milik daerah, koperasi, badan usaha swasta, dan/atauPengambilan air dari sumbernya harusmemperhatikan daya dukung sumber daya air tersebut dan dilarang menimbulkankerusakan pada sumber air dan lingkungannya serta memperhatikan aspirasimasyarakat setempat dan kelestarian keanekaragaman hayati dalam sumber air.

Prediksi keberhasilan pembangunan sistem penyediaan air minum dapatdianalisis dengan melakukan beberapa tahapan, yaitu; (1) menghitung persentase jumlah penduduk yang terlayani sistem perpipaan, (2) menghitung persentase jumlah sistem menurut kondisi jaringan perpipaan, (3) menghitung pencapaian pelayanan hingga tahun yang ditargetkan dengan memproyeksikan kondisieksisting, serta dibandingkan dengan target daerah dan nasional, (4) menentukan faktor yang mempengaruhi kondisi jaringan perpipaan, (5) menganalisis kemungkinan pencapaian target pelayanan dengan memperhatikan kendala yang kelompok masyarakat yang melakukan penyelenggaraan pengembangan SPAM.

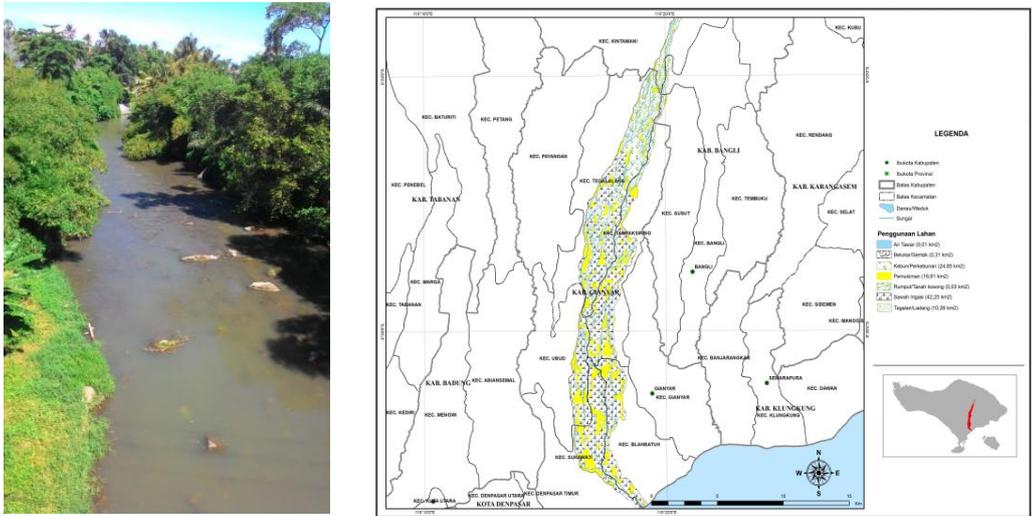
Waternet adalah program komputer yang berbasis windows yangmerupakan program simulasi dalam perckayasaan suatu jaringan pipa sistempenyediaan air bersih, yang di dalamnya terdiri dari titik/*node/junction* pipa,pompa, katup dan

reservoir. Output yang dihasilkan dari program Waternet ini antara lain debit yang mengalir dalam pipa, tekanan air dari masing-masing titik/*node/junction* yang dapat dipakai sebagai analisa dalam menentukan operasi instalasi, pompa dan reservoir serta besarnya konsentrasi unsur kimia yang terkandung dalam air bersih yang didistribusikan serta penentuan umur air dan dapat digunakan sebagai simulasi penentuan lokasi sumber sebagai arah pengembangan.

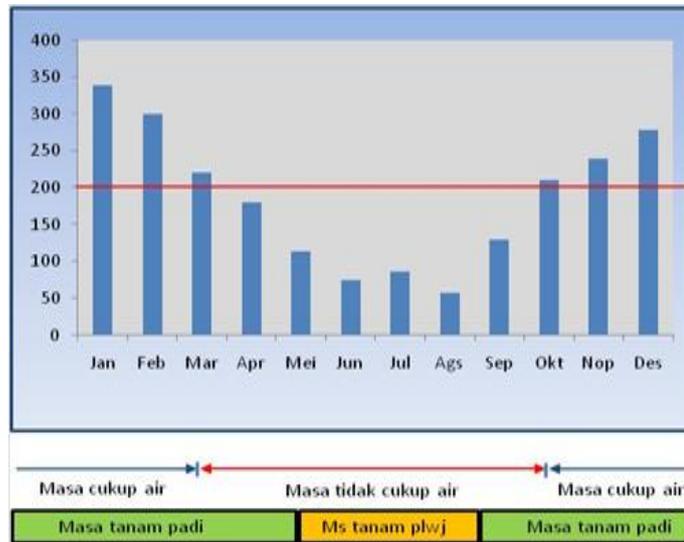
SPAM dapat memberikan informasi kepada pengguna mengenai simulasi hidrolika dan perilaku air didalam sistem jaringan perpipaan bertekanan dalam rentang waktu tertentu. Yang dimaksud dengan sistem jaringan perpipaan itu sendiri merupakan sebuah sistem yang terdiri dari kombinasi antara pipa, node, pompa, valve dan tanki atau reservoir, yang saling terhubung satu sama lain dalam satu kesatuan. SPAM mampu menelusuri aliran air didalam pipa, (Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2005). Sebagai stokastik dan pengaliran air menuju laut merupakan fenomena deterministik menggunakan Arc. GIS 10 dengan shapefile dari wilayah daerah aliran sungai di Pulau Bali, menggunakan sistem koordinat UTM 500 S dan poligon kalkulasi geometri, kemudian dihitung luas perpoligon DAS, maka diperoleh luas DAS Petanu 96,970 km², dengan panjang sungai utama 46,770 km.

Karakteristik morfologi Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah karakter dari bentuk Sungai Petanu, yang dapat dilihat berdasarkan luas dan bentuk DAS, panjang sungai dan lebar DAS serta kerapatan aliran dan kemiringan sungai. DAS Petanu memiliki bentuk morfologi memanjang dengan besaran Indeks nilai Rc (basin circularity) 0,27 sampai 0,46, berarti fluktuasi banjir semakin rendah. Tingkat kemiringan lereng 0 - 8 % (kecepatan aliran rendah) dan sangat curam > 40 % (kecepatan aliran sangat tinggi).

Karakteristik jenis tanah yellowish brown regosol. Sungai Petanu merupakan sungai yang melintasi 2 Kabupaten yaitu Bangli dan Gianyar. Sepanjang sungai Petanu terdapat 25 bendung irigasi. Sungai Petanu di bagian hilirnya terdapat bendung (longstorage) sebagai penyuplai kebutuhan air baku di Kabupaten Gianyar, Kabupaten Badung dan Kota Denpasar. Peta daerah aliran sungai Petanu dan sungai utamanya dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Daerah aliran Sungai Petanu



Gambar 5.2 Ketinggian hujan rata-rata di Kabupaten Gianyar

Jumlah curah hujan tahunan di Kabupaten Gianyar tahun 2014 adalah 2 259 mm. Curah hujan rata-rata bulanan berkisar antara 11 mm sampai 401 mm. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari dan terendah bulan Agustus. Berdasarkan data curah hujan rata-rata bulanan sebesar 200 mm terlihat pada Gambar 5.2. Curah hujan bulanan merupakan masukan dalam analisis

menggunakan software Ribasim. Diperoleh potensi air di hilir sungai tepatnya di muara sungai Petanu sebesar 11,2 juta m³/tahun. Kondisi lingkungan daerah hilir Sungai Petanu dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5.3 Kondisi Daerah Hilir Sungai Petanu

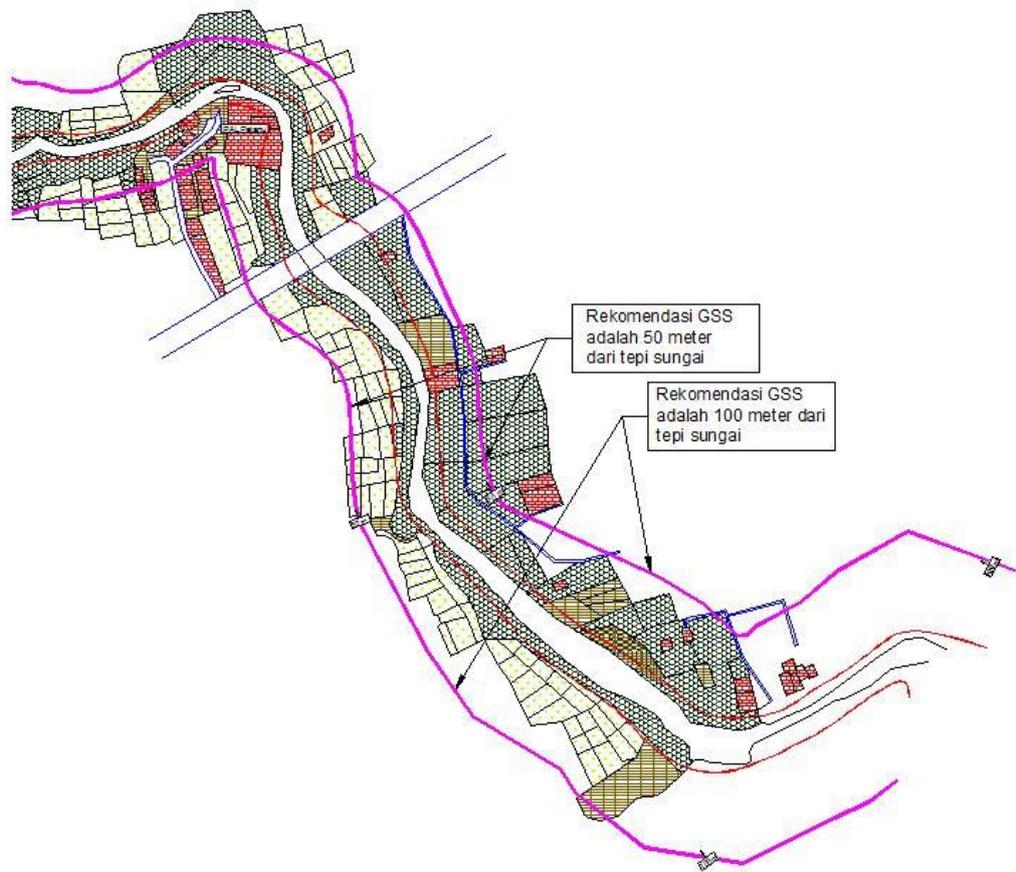
5.1.3 Potensi Air Permukaan (Debit) di Muara Sungai Petanu

Potensi air permukaan di muara Sungai Petanu dari segi kuantitas (debit air) dan dari segi kualitas (mutu air). Penelitian dilakukan pada musim kemarau yaitu bulan Mei 2016. Penelitian potensi air dalam hal ini besarnya debit air yang mengalir di muara sungai menggunakan alat *current meter* dan untuk uji kualitas air berpedoman pada standar baku mutu kelas I (air baku), sesuai Peraturan Gubernur Bali Nomor. 8 tahun 2007 dan Kep-02/MenKLH/1988. Potensi air permukaan biasanya ditunjukkan dengan debit andalan 80 % dengan periode waktu setengah bulanan yang dianalisis dengan analisis frekuensi. Dalam kajian analisis ini, air permukaan merupakan bagian dari air hujan yang tidak terinfiltrasi ke dalam tanah sehingga air tersebut mengalir di atas permukaan tanah ke tempat yang lebih rendah (Librani, 2004).

Aliran limpasan akan mengalir dan tertahan di permukaan tanah dalam cekungan-cekungan. Besarnya aliran permukaan dipengaruhi oleh elemen-elemen meteorologi dan elemen daerah pengaliran. Perhitungan potensi air permukaan dilakukan dengan pendekatan matematis dari Follitt (1980). Dalam persamaan matematis tersebut, diketahui bahwa potensi air tanah dipengaruhi oleh jumlah

curah hujan, penguapan (evapotranspirasi), dan perubahan penggunaan lahan yang ada. Penggunaan lahan tersebut akan memberikan nilai koefisien limpasan permukaan yang berbeda-beda pada tiap penggunaan lahannya. Dari analisis data hujan tersebut selanjutnya dilakukan analisis curah hujan rerata bulanan. Analisis hujan rerata wilayah dilakukan dengan menggunakan rerata aljabar atau poligon Thiesen dengan asumsi kondisi hujan yang jatuh pada wilayah studi adalah homogen.

Hasil pengukuran kecepatan air (V) saat musim kemarau dan musim hujan di Muara Sungai Petanu, dirata-ratakan sehingga diperoleh besarnya kecepatan aliran air (V) di Muara Sungai Petanu sebesar 0,456 m/detik. Pengukuran debit air permukaan di muara sungai Petanu dilaksanakan di lapangan pada bulan Mei 2016. Muara sungai Petanu yang berada di daerah pantai Saba Kabupaten Gianyar, untuk pelaksanaan pengukuran debit dilakukan pada jarak 100 meter – 200 m dari pinggir pantai menggunakan alat current meter. Penelitian debit air di muara sungai diukur pada saat air laut surut, pada musim kemarau dan musim hujan. Hasil pengukuran debit air di muara Sungai Petanu pada musim kemarau sebesar 0,88 m³/dtk (27,372 juta³/thn). Potensi air di muara sungai petanu: musim kemarau = 0,88 m³/dtk, musim hujan sebesar 1,141 m³/dtk maka debit rata-rata sebesar 1,01 m³/dtk. Berdasarkan ketentuan bidang Cipta Karya, PU, untuk di Bali tiap orang membutuhkan air 25 ltr/hr/jiwa (0,0003 m³/dtk/jiwa), untuk 1 kamar hotel membutuhkan air 200 lt/kmr/hr (0,0023 m³/kamar/dtk), lahan pertanian membutuhkan air irigasi 1 ltr/dtk/ha (0,00001 m³/dtk/ha). Lebar mulut muara sungai rata-rata ± 6,5 m, adanya arah aliran air tidak tetap, mengakibatkan arah aliran air di mulut muara sungai berpindah-pindah sesuai dengan arah gelombang.



Gambar 5.4 Daerah Hilir Sungai Petanu

5.1.4 Rencana Daerah Pelayanan

Rencana Daerah Pelayanan untuk daerah pelayanan yang berupa Reservoir yang dapat digunakan oleh Desa Saba, Gianyar Bali. Tingkat pelayanan direncanakan untuk 15 tahun kedepan dengan rincian sebagai berikut:

5 tahun pertama (2016-2020) dengan tingkat pelayanan sebesar 70 %

5 tahun kedua (2021-2025) dengan tingkat pelayanan sebesar 75 %

5 tahun ketiga (2026-2030) dengan tingkat pelayanan sebesar 80 %

Adapun data perencanaan sebagai berikut:

Potensi Sumber Air	= 1,01 m ³ /dtk
Sumber Air	= Air sungai Pantai Saba
Wilayah Pelayanan	= Desa Saba, Gianyar
Unit Air baku	= Air sungai muara Pantai Saba
Unit Produksi	= Reservoir I, Reservoir 2

Pipa Transmisi	= 12 bar
Pipa Distribusi	= (8-10) bar
Sistem Pengaliran Pipa Transmisi	= Pompa
Konsumsi Air Rumah Tangga Pedesaan	= 120 lt/ orang / hari
Periode Perencanaan	= 15 Tahun

Tabel 5.2 Data Jumlah Penduduk Wilayah Perencanaan

Wilayah	Jumlah Penduduk (Jiwa)				
	2011	2012	2013	2014	2015
Desa Saba	9.005	9.152	9.176	10.058	10.156

Sumber: Kecamatan Blahbatuh dalam Angka 2012-2016

5.1.5 Proyeksi Jumlah Penduduk

Tabel 5.3 Perhitungan Pertumbuhan Penduduk Desa Saba

Tahun	Jumlah Penduduk	Pertumbuhan penduduk	
		Jiwa	%
2011	9.005		
2012	9.152	147	1.63%
2013	9.176	24	0.26%
2014	10.058	882	9.61%
2015	10.156	98	0.97%
Jumlah		1151	12.48%
Rata-Rata		28775	3.12%

Sumber: Hasil Perhitungan dan Pengolahan Data 2017

Adapun metode yang akan digunakan untuk proyeksi penduduk selama 15 tahun adalah metode geometrik.

Tabel 5.4 Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Saba 15 Tahun Mendatang

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
2016	10.500	2021	12.244	2026	14.277
2017	10.828	2022	12.626	2027	14.723
2018	11.166	2023	13.020	2028	15.182
2019	11.514	2024	13.426	2029	15.656
2020	11.874	2025	13.845	2030	16.144

Sumber: Hasil Perhitungan dan Pengolahan Data 2017

5.1.6 Kebutuhan Air

Tabel 5.5 Kebutuhan Air Desa Saba 15 Tahun Mendatang

No	Uraian	Satuan	2015	2020	2025	2030
1	Jumlah Penduduk	Jiwa	10156	11874	13845	16144
2	Tingkat Pelayanan	%	70	70	75	80
3	Jumlah Penduduk Terlayani	Jiwa	7109	8311	10384	12915
4	Tingkat Konsumsi					
	SR	L/or/hr	90	90	90	90
	HU	L/or/hr	30	30	30	30
5	Perbandingan SR : HU		80/20	80/20	80/20	80/20
6	Jumlah Kebutuhan Air untuk SR	L/hr	511862.4	598425.77	747641.73	929912.91
7	Jumlah Kebutuhan Air untuk HU	L/hr	42655.2	49868.814	62303.477	77492.742
8	Total Kebutuhan untuk Domestik	L/hr	554517.6	648294.59	809945.2	1007405.6
9	Prosentase Kebutuhan Non Domestik	%	20	20	20	20
10	Total Kebutuhan Air Non Domestik	L/hr	110904	129659	161989	201481
11	Total Kebutuhan Air Domestik + Non Domestik	L/hr	665421	777954	971934	1208887
	atau		7.70	9.00	11.25	13.99
12	Tingkat Kebocoran	%	20	20	20	20
13	Jumlah Kebocoran	L/dt	1.540	1.801	2.250	2.798
14	Kebutuhan Air Rata-rata	L/dt	9.24	10.80	13.50	16.79
15	Faktor Hari Maksimum		1.2	1.2	1.2	1.2
16	Kapasitas Hari Maksimum	L/dt	11.09	12.97	16.20	20.15
17	Faktor Jam Puncak		2	2	2	2
18	Kapasitas Jam Puncak	L/dt	22.18	25.93	32.40	40.30

Sumber: Hasil Perhitungan dan Pengolahan Data 2017

5.1.7 Kapasitas Reservoir

Kapasitas reservoir dihitung berdasarkan jumlah kebutuhan hari maksimum pada daerah pelayanan dikalikan dengan 15%-20%. Pada perencanaan ini terdapat sebuah resevoir yang melayani Desa Saba. Untuk nilai kebutuhan hari maksimum

digunakan nilai kebutuhan hari maksimum pada akhir tahun rencana pelayanan. Sehingga dapat disimpulkan:

Tabel 5.6 Dimensi Reservoir

Wilayah	Kebutuhan Hari Maksimum (lt/det)	Volume Reservoir (lt/det)		Volume 24 Jam (lt)	Volume 24 Jam (m ³)
Bronkaptering	20.15	4.03		348159.39	348.16
Reservoir	20.15	4.03		348159.39	348.16
Wilayah	Dimensi Reservoir			Volume Reservoir Digunakan (m ³)	Area (m ²)
	P(m)	L(m)	T(m)		
Bronkaptering	11	10	3.0	330	110
Reservoir	11	10	3.0	330	110

Sumber: Hasil Perhitungan dan Pengolahan Data 2017

Tabel 5.7 Dimensi Pompa

Wilayah	Waktu Pemompaan (Jam)	Waktu Pemompaan (Detik)	Kebutuhan Air Harian (lt/hr)	Debit Yang Di Pompa (lt/det)	Debit Yang Di Pompa (m ³ /det)	Digunakan Diameter (inch)	Digunakan Diameter (m)
Bronkaptering	6	21600	1208886.78	55.97	0.06	8	0.2
Reservoir	6	21600	1208886.78	55.97	0.06	8	0.2

Wilayah	Jarak Suction (m)	Jarak Discharge (m)	Beda Tinggi Suction (m)	Beda Tinggi Discharge (m)	Kehilangan Energi (Hfs) (m)	Kehilangan Energi (Hfd) (m)	Head Total Suction (m)	Head Total Discharge (m)	Total Head (m)
Bronkaptering	210	100	6	3	3.849	1.833	9.8	4.8	14.7
Reservoir	200	300	8	5.5	3.666	5.499	11.7	11.0	22.7

ket:

Suction Head : Dari inlet ke pompa

Discharge Head : Dari pompa ke reservoir

5.1.8 Potensi air (kualitas air) di muara Sungai Petanu

Pelaksanaan penelitian kualitas air dari segi fisika, kimia dan biologi untuk muara sungai Petanu dilaksanakan dibagianhilir sungai yaitu di Banjar SabaDesa Saba Kecamatan Blah Batuh Gianyar. Kualitas air yang diteliti diuji dengan standar baku mutu air Kelas I. Daerah hilir sungai Petanu merupakan daerah pertanian (sawah) dan perumahan. Hasil pengujian Kualitas air di hilir sungai Petanu berdasarkan data primer dan dibandingkan dengan tada sekunder dari

tahun 2013 sampai 2016 untuk pH, Temperatur, BOD, COD dan DO dengan melibatkan peneliti bersama tim dari Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Dinas PU Provinsi Bali mengambil sampel gabungan (*composite sampel*) yaitu dengan cara mengambil sampel air dari beberapa titik dengan menggunakan alat botol sampel yang terbuat dari plastik untuk parameter fisika, kimia dan untuk parameter mikrobiologi dengan botol kaca yang telah steril pada satu titik pantau yang kondisi air diasumsi sudah homogen, kemudian dijadikan satu lokasi pengambilan pada kedalaman 30 cm dari permukaan perairan sehingga diperoleh gambaran mengenai kondisi kualitas air di muara sungai yang sesungguhnya pada waktu penelitian.

Untuk langkah-langkah penelitian sesuai persyaratan dapat dilakukan dengan tahapan diawali dengan penentuan titik pantau. Menetapkan kelayakan kualitas air sungai dilakukan dengan membandingkan data hasil pengukuran dari masing-masing parameter air dengan nilai baku mutu berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No. 08 Tahun 2007 (Pemerintah Provinsi Bali, 2007), tentang Baku Mutu Lingkungan Air dan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep.-02/MenKLH/1988. Pengukuran kualitas air di muara sungai Petanu dilaksanakan 11 – 12 Mei 2017. Penelitian dilaksanakan dengan pengambilan contoh air dilakukan berdasarkan penelitian pendahuluan dengan mengetahui kadar salinitas pada sungai sehingga dapat diketahui bagian sungai yang termasuk air tawar dan salinitas payau. Pengamatan pada saat pasang dan surut dilakukan dengan menggunakan data pendukung pasang surut. Sedangkan penentuan titik pengambilan sampel menggunakan alat GPS (untuk melihat posisi dan arah aliran air).

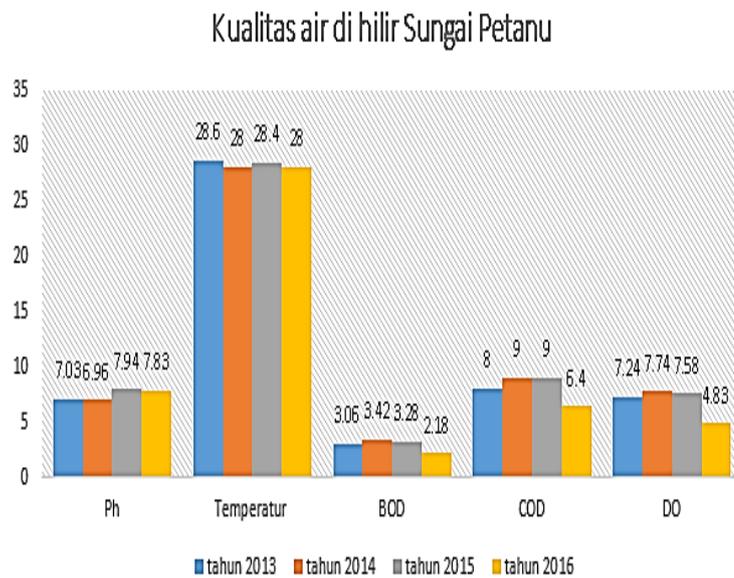


Gambar 5.5 Pengukuran Lebar Muara Sungai Petanu

Pengujian kualitas air terhadap standar baku mutu di lakukan di lapangan dan di laboratorium. Hasil pengukuran kualitas air terhadap standar baku mutu untuk muara Sungai Petanu dari salinitas perairan menggambarkan kandungan garam dalam suatu perairan. Garam yang dimaksud adalah berbagai ion yang terlarut dalam air termasuk garam dapur (NaCl). Pada umumnya salinitas disebabkan oleh 7 ion utama yaitu : natrium (Na), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), klorit (Cl), sulfat (SO_4) dan bikarbonat (HCO_3). Salinitas dinyatakan dalam satuan gram/kg atau promil (0/00) (Effendi, 2003) Variasi salinitas di daerah estuaria menentukan kehidupan organisme laut/payau. Hewan-hewan yang hidup di perairan payau (salinitas 0,5-30o/oo), hipersaline (salinitas 40-80o/oo) atau air garam (salinitas >80o/oo), biasanya mempunyai toleransi terhadap kisaran salinitas yang lebih besar dibandingkan dengan organisme yang hidup di air laut atau air tawar. Nilai derajat keasaman (pH) suatu perairan mencirikan keseimbangan antara asam dan basa dalam air dan merupakan pengukuran konsentrasi ion hidrogen dalam larutan (Saeni, 1989).

Hasil pemeriksaan kualitas air pada tahap pemantauan menunjukkan Nilai BOD pada (hilir) sebesar 2,16 mg/L sedangkan syarat untuk baku mutu air kelas 1 sebesar 2 mg/L. Pengujian kualitas air untuk COD sebesar COD 6,4 mg/L dan DO 4,83 mg/L. Untuk memenuhi baku mutu air kelas 1. Nilai ini mencerminkan pada bagian hilir terjadi kenaikan oksigen yang dibutuhkan untuk menguraikan senyawa organik yang mudah terurai. Kondisi sampling daerah ini berada di

Banjar Saba, Desa Saba- Kemenuh- Gianyar yang titik sampel bagian Hilir di Banjar SabaDesa Saba Kecamatan Blah Batuh Gianyar. Kualitas air di bagian ini memenuhi tidak memenuhi kriteria mutu air Kelas I. Daerah hilir sungai Petanu merupakan daerah pertanian (sawah) dan perumahan. Hasil pengujian Kualitas air di hilir sungai Petanu berdasarkan data primer dan sekunder dari tahun 2013 sampai tahun 2016 untuk Ph, Temperatur, BOD, COD dan DO dapat dilihat pada Gambar. 5.5.



Gambar 5.6 Grafik Hasil Pengujian Kualitas Air di Hilir Sungai Petanu

5.2 Pembahasan

Konservasi air di hilir sungai Petanu melalui pengelolaan yang efektif dan penggunaan yang efisien merupakan kegiatan sangat dibutuhkan dan mendesak. Pengelolaan air berdasarkan keberadaan lingkungan sungai sebagai sumber daya alam adalah merupakan bagian dari program konservasi air yang secara utuh memelihara, merehabilitasi, menjaga dan memanfaatkan sumber-sumber air yang ada secara efektif dan efisien terhadap kesejahteraan masyarakat. Kegiatan ini diperlukan untuk mengurangi volusi dan pencemaran sumber daya air akibat perlakuan eksploitasi berlebihan dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat.

Akan berdampak pada kekurangan potensi air. Kekurangan air di musim kemarau akan berdampak pada alih fungsi lahan di daerah hilir sungai. Luas alih fungsi lahan Daerah Irigasi di daerah aliran sungai Petanu seluas 32,94 Ha atau 1,51 % dari luas baku sawah seluas 2.183,00 Ha.



Gambar 5.7 Kondisi lahan pertanian di daerah hilir sungai Petanu

Upaya konservasi air tidak akan memiliki kontribusi secara signifikan dalam peningkatan produktivitas lahan, jika pemanfaatan air yang dilakukan boros. Oleh karena itu, upaya konservasi air harus disertai dengan pemanfaatan air secara efisien. Tidak semua bentuk teknik konservasi air dapat diterapkan pada setiap kondisi lingkungan. Ada beberapa faktor pembatas lingkungan yang perlu diperhatikan dalam menentukan teknik konservasi air yang akan diterapkan. Kesalahan penerapannya akan berakibat bukan hanya pada tidak efektifnya suatu teknologi konservasi air, tetapi juga meningkatkan biaya dan menurunkan produktivitas lahan. Faktor pembatas yang harus diperhatikan dalam menentukan teknik konservasi air adalah: Iklim (curah hujan), kemiringan lahan, kedalaman efektif tanah, dan tekstur tanah. Jumlah curah hujan menentukan volume dari air hujan yang harus dikonservasi yang akan menjadi dasar menentukan dimensi teknologi konservasi air yang akan diterapkan di wilayah tertentu. Intensitas hujan menentukan jenis teknik konservasi air yang dipilih, sedangkan sebaran curah hujan berkaitan dengan lokasi dan waktu teknik tersebut diterapkan.

Hasil Fokus Group Discussion yang dilaksanakan antara masyarakat dengan staf Departemen Pekerjaan Umum, maka diperoleh hal-hal yang berkaitan dengan

- A. Visi 5 (Lima) Tahun Kedepan dalam pengelolaan daerah hilir sungai dan sumber daya air di Muara Sungai Petanu adalah :

1. Fungsi utama daerah hilir Sungai Petanu lestari
2. Daerah Hilir sungai dimanfaatkan dengan optimal
3. Sempadan hilir sungai aman dari pemukiman
4. Kondisi Muara Sungai Petanu bersih
5. Muara Sungai Petanu dapat menjadi objek wisata
6. Air di hilir sungai terjangkau sesuai dengan baku mutu klas 1
7. Keterlibatan Kelompok Masyarakat Peduli Sumber Daya Air (KMPSDA) Muara Sungai Petanu secara berkelanjutan
8. Menjadikan Muara Sungai Petanu sebagai sumber kehidupan masyarakat.

B. Masalah Saat ini

1. Kualitas air belum memenuhi standar baku mutu
2. Pencemaran air dari limbah basah dan limbah kering
3. Hilir Sungai Petanu belum tertata
4. Bangunan di sempada Sungai Petanu belum tertata
5. Keterlibatan masyarakat belum maksimal
6. Belum ada regulasi tentang pelestarian Sumber daya air di muara sungai
7. Terdapat gejala krisis air menyangkut kuantitas dan kualitas air

C. Potensi yang Dimiliki

1. Air di muara sungai Petanu mengalir terus-menerus sepanjang tahun (ekologi dan ekonomi)
2. Pemandangan alamnya terlihat indah (ekologi dan ekonomi)
3. Partisipasi masyarakat tinggi (edukasi dan sosiologis)
4. Keanekaragaman hayati di sekitar bantaran sungai yang dapat bermanfaat bagi masyarakat (ekologi dan ekonomi)
5. Perhatian berbagai instansi terkait pelestarian sumberdaya air sangat baik (edukasi)
6. Air Muara Sungai Petanu berpotensi menjadi sumber air baku sebagai air minum (ekoekonsosbud)
7. Dapat menjadi objek wisata air karena airnya bersih (ekobud)
8. Dapat menjadi sarana amenities (nyaman) (sosbud)

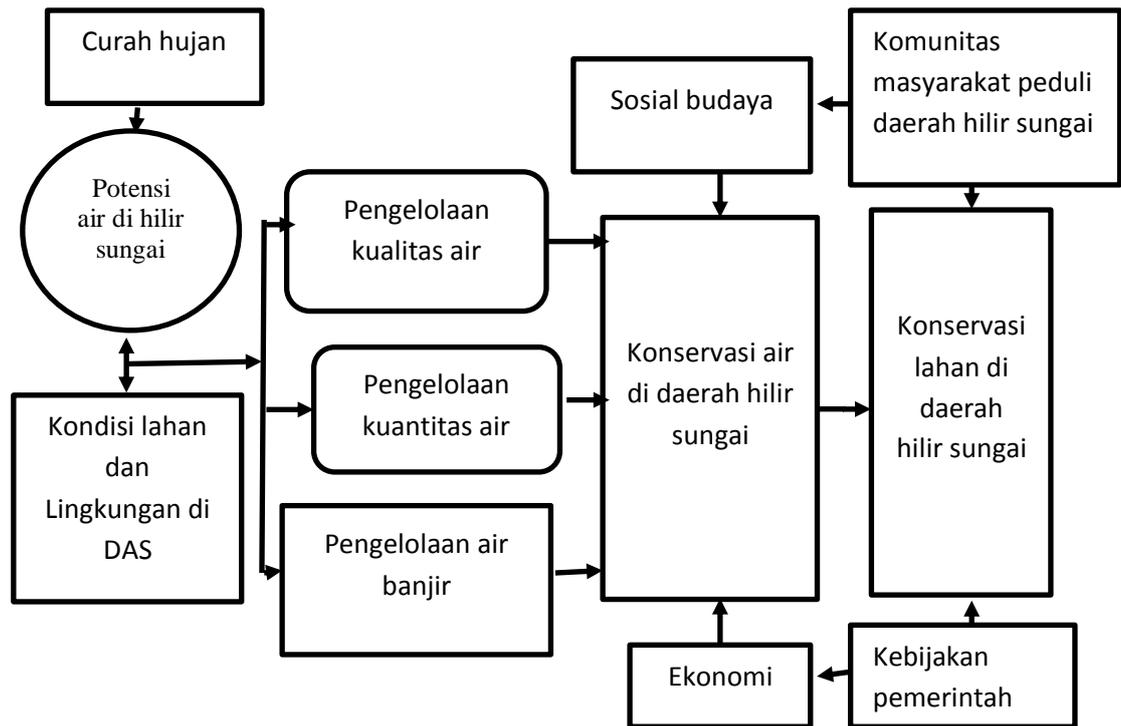
9. Dapat menjadi sarana ruang publik (sospudeko)
10. Dapat menjadi alur pelayaran (ekonomi)
11. Perhatian CSR (ekonomi dan edukasi)
12. Atensi perguruan tinggi sebagai pengabdian kepada masyarakat (edukasi)
13. Sumber air suci/melukad (sosbud)
14. *Long storage* “di hilir Sungai Petanu (edukasi)

D. Program/Kegiatan

1. Program Konservasi sumberdaya air
 - a. Gotong royong pembersihan sampah sungai
 - b. Sosialisasi tentang pelestarian sungai
 - c. Perencanaan penataan DAS
 - d. Penanaman pohon
 - e. Desalinitasi
2. Program Penguatan Kapasitas Kelembagaan KM-PSDA
 - a. Advokasi organisasi
 - b. Pelatihan teknis
 - c. *Study banding*
3. Program Peningkatan Pengetahuan Masyarakat
 - a. Penyuluhan
 - b. Sosialisasi program
 - c. Percontohan
 - d. Pertemuan rutin dan *accidental*
4. Program Peningkatan Ekonomi Masyarakat
 - a. Penyediaan lahan parkir di sekitar wantilan Pura Segara
 - b. Pembangunan warung disekitar garis Pantai Saba
 - c. Penyediaan ruang publik di hilir Sungai Petanu

Konservasi air di hilir sungai Petanu melalui pengelolaan yang efektif dan penggunaan yang efisien merupakan kegiatan sangat dibutuhkan dan mendesak. Pengelolaan air berdasarkan keberadaan lingkungan sungai sebagai sumber daya alam adalah merupakan bagian dari program konservasi air yang secara utuh memelihara, merehabilitasi, menjaga dan memanfaatkan sumber-sumber air yang

ada secara efektif dan efisien terhadap kesejahteraan masyarakat. Kegiatan ini diperlukan untuk mengurangi volusi dan pencemaran sumber daya air akibat perlakuan eksploitasi berlebihan dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat. Akan berdampak pada kekurangan potensi air. Kekurangan air di musim kemarau akan berdampak pada alih fungsi lahan di daerah hilir sungai. Luas alih fungsi lahan Daerah Irigasi di daerah aliran sungai Petanu seluas 32,94 Ha atau 1,51 % dari luas baku sawah seluas 2.183,00 Ha



Gambar 5.8 Model Pengelolaan Air di Daerah Hilir Sungai Petanu

Model konservasi air dirancang seperti Gambar 5.8. Untuk meningkatkan fungsi sistem masuknya air kedalam tanah melalui proses infiltrasi dan pengisian kantong-kantong air di daerah cekungan serta mengurangi kehilangan air. Keuntungan yang diperoleh melalui sistim konservasi air yang diarahkan ini untuk peningkatan cadangan air pada lapisan tanah yang ada disekitar hilir sungai pada wilayah pertanian adalah: terwujudnya pengendalian aliran permukaan, peningkatan infiltrasi dan pengurangan evaporasi. Ada dua pendekatan yang dapat ditempuh untuk mengefisienkan penggunaan air pada wilayah perkebunan yaitu: melalui pemilihan jenis tanaman sesuai dengan kondisi iklim dan melalui

teknik konservasi air dengan penggunaan mulsa, gulud, dan teknik tanpa olah tanah (santoso et al, 2004).

Pengelolaan sumber daya air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumber daya air. Kegiatan pertanian di kawasan hilir sungai Petanu cukup maju, hal ini terkait adanya air irigasi yang teratur sepanjang tahun. Sumber air yang banyak terdapat di daerah kawasan hilir Petanu dengan debit melimpah telah cukup lama dimanfaatkan untuk mengairi daerah pertanian daerah hilir kawasan sungai Petanu. Kebutuhan air yang selalu menjadi pertimbangan adalah: kebutuhan air untuk domestik (air minum dan air bersih), kebutuhan air irigasi untuk pertanian dan kebutuhan air untuk industri. Menyimpan air melalui upaya panen air (*water harvesting*) dapat dilakukan terutama pada saat musim hujan, dan memanfaatkannya untuk memenuhi kebutuhan irigasi bagi tanaman yang dikembangkan. Teknologi untuk konservasi air yang dapat diaplikasikan untuk masyarakat antara lain adalah saluran peresapan, embung, dam, parit, talud pemanen air, dan juga melalui pengelolaan lengas tanah menggunakan bahan organik.

Pola pengelolaan sumber daya air adalah kerangka dasar dalam merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi kegiatan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air di alam terutama di daerah hilir sungai. Air hanya dapat dikendalikan melalui wadah daerah tangkapan (*catchment area*) atau Daerah Aliran Sungai (DAS), oleh karena daerah ini mampu menerima air yang masuk sebarang, dapat menyimpannya, dan mengalirkannya ke laut. Upaya konservasi air harus disertai dengan pemanfaatan air secara efisien. Tidak semua bentuk teknik konservasi air dapat diterapkan pada setiap kondisi lingkungan.

Ada beberapa faktor pembatas lingkungan yang perlu diperhatikan dalam menentukan teknik konservasi air yang akan diterapkan. Kesalahan penerapannya akan berakibat bukan hanya pada tidak efektifnya suatu teknologi konservasi air, tetapi juga meningkatkan biaya dan menurunnya produktivitas lahan. Faktor pembatas yang harus diperhatikan dalam menentukan teknik konservasi air adalah: Iklim (curah hujan), kemiringan lahan, kedalaman efektif tanah, dan

tekstur tanah. Jumlah curah hujan menentukan volume dari air hujan yang harus dikonservasi yang akan menjadi dasar menentukan dimensi teknologi konservasi air yang akan diterapkan di wilayah tertentu.

Metode pengelolaan air di daerah hilir sungai Petanu dalam usaha konservasi air adalah :

- a. Potensi sumber daya air di hilir sungai bersumber dari curah hujan yang dikaitkan dengan kondisi dan lingkungan DAS yang dikelola untuk kesesuaian kawasan serta daya dukung kawasan yang sesuai untuk kegiatan irigasi, kebutuhan air domestik dan wisata
- b. Usaha pengelolaan lingkungan kawasan hilir sungai mendapatkan dukungan adat dan budaya masyarakat
- c. Kondisi DAS dan lingkungan di hulu sungai yang bersih dan tetap dijaga, maka kuantitas, kualitas air akan memenuhi baku mutu kelas 1 (untuk air baku)
- d. Peningkatan peran serta dan partisipasi masyarakat dalam mengembangkan usaha pengelolaan air di hilir sungai
- e. Menyediakan fasilitas pendukung konservasi air seperti reservoir, fasilitas pengelolaan air dan penataan lingkungan, yang disesuaikan dengan kemampuan ekonomi.

Membangun sistem pengelolaan air berdasarkan sumberdaya lebih fokus menentukan komponen-komponen yang dibutuhkan mulai dari hulu sampai hilir sehingga konsep konservasi air dapat dicapai dengan baik demi keberlanjutan kamanfaatannya (lestari). Pembangunan berwawasan lingkungan bertujuan untuk memelihara keberadaan serta keberlanjutan dari keadaan sifat dan fungsi sumber daya air, agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai, untuk memenuhi kebutuhan komunitas dan lingkungan. Pembangunan yang telah dilaksanakan, seperti pembangunan talud, pengerukan dan lain sebagainya, sudah sesuai dengan konsep pembangunan eko hidraulik.



Gambar 5.9 Kondisi Lingkungan di Daerah Hilir Sungai Petanu musim kemarau dan musim hujan



Gambar 5.10 Pengambilan Contoh Air Untuk Pengujian Kualitas Air Di Daerah Hilir Sungai



Gambar 5.11 Pengujian kualitas air di Laboratorium untuk air di hilir Sungai Petanu

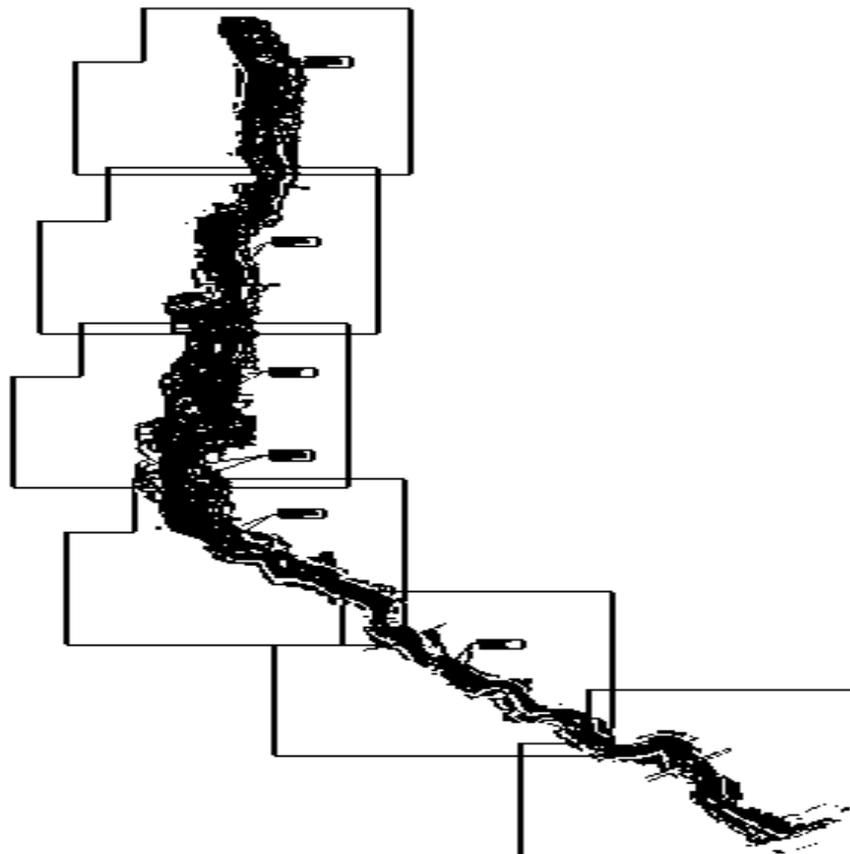
Rancangan pengelolaan sumber daya air untuk di daerah muara Sungai Petanu direncanakan berdasarkan hasil simulasi dengan RIBASIM. Pengelolaan sumber daya air adalah kerangka dasar dalam merencanakan, melaksanakan, memantau dan mengevaluasi kegiatan pola pengelolaan kuantitas air (*water quantity management*), pengelolaan kualitas air (*water quality management*), pengelolaan air banjir/pengendalian daya rusak air (*flood control management*). Rancangan model pengelolaan sumber daya air di muara Sungai Petanu dapat dilihat pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8 Rancangan Pengelolaan Sumber Daya Air Di Daerah Hilir/ Muara Sungai Petanu

No	Pengelolaan kualitas air	Pengelolaan kuantitas air	Pengelolaan daerah hilir/muara sungai
1	<p>Perlindungan dan pelestarian sumber air :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Meningkatkan perlindungan dan pelestarian seluruh sumber air. -Menetapkan atau menata ulang sempadan sungai sampai di muara sungai dan pantai. 	<p>Penataan sumber daya air :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Menetapkan peruntukan air di daerah muara sungai.(sebagai pendukung air baku) -Melibatkan seluruh pemilik kepentingan dalam pengelolaan sumber air di muara sungai. 	<p>Pencegahan sebelum terjadi bencana :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ekodrainase dengan rutin melaksanakan pengelontoran sedimen/sampah dengan pengerukkan awal (<i>capital dredging</i>) di daerah muara sungai. -Penyediaan prasarana pengendalian banjir untuk melindungi prasarana umum yang ada di lingkungan muara sungai/loloan seperti : pura, maupun tempat pembersihan diri(melukat).
2	<p>Pengawetan air :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Memelihara, memantau dan mengendalikan serta mengatur sumber air di sungai sampai di muara sungai saat musim hujan dan musim kemarau. -Pembangunan dan pemeliharaan waduk/reservoir. 	<p>Penyediaan sumber daya air :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pengelolaan sumber daya air di muara sungai untuk kebutuhan air bersih dan sanitasi. -Pemenuhan kebutuhan pokok sehari-hari, irigasi untuk pertanian. 	<ul style="list-style-type: none"> -Mitigasi bencana oleh instansi terkait dengan masyarakat. -Mengelola potensi air dengan waduk/reservoir
3	<p>Pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Menetapkan kelas air di muara sungai. -Menetapkan beban maksimum yang boleh dibuang dari hilir sampai ke pantai melalui muara sungai. -Meningkatkan sistem pemantauan kualitas air . 	<p>Penggunaan sumber daya air :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Penenggakkan hukum terhadap penggunaan sumber daya air yang berlebihan. -Efisiensi penggunaan air oleh pengguna air irigasi dalam meningkatkan 	<p>Pemulihan setelah terjadi kerusakan :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Membersihkan lingkungan muara sungai dan pantai. -Memonitor kerusakan yang terjadi untuk menetapkan solusi. -Merencanakan penguatan tebing muara sungai dan bangunan pemecah gelombang

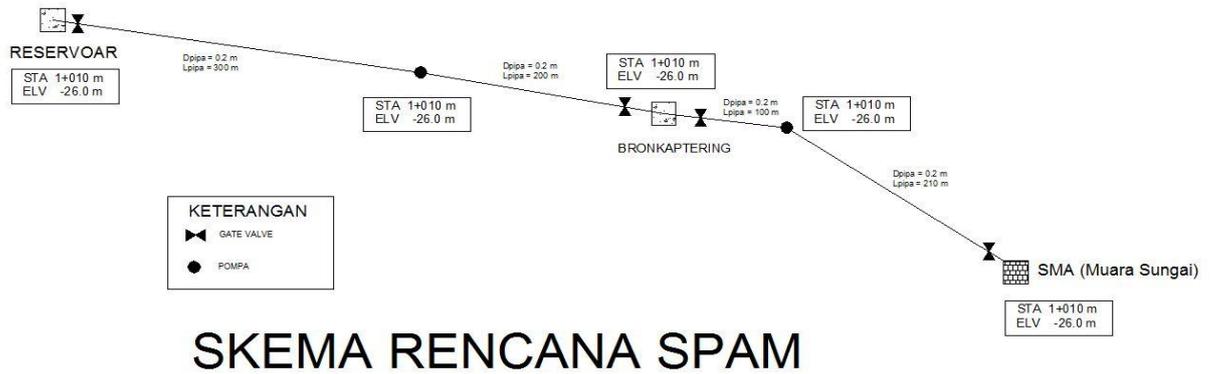
Sumber : hasil rancangan

5.2.1. Pengukuran topografi di daerah hilir Sungai Petanu dan lebar muara sungai

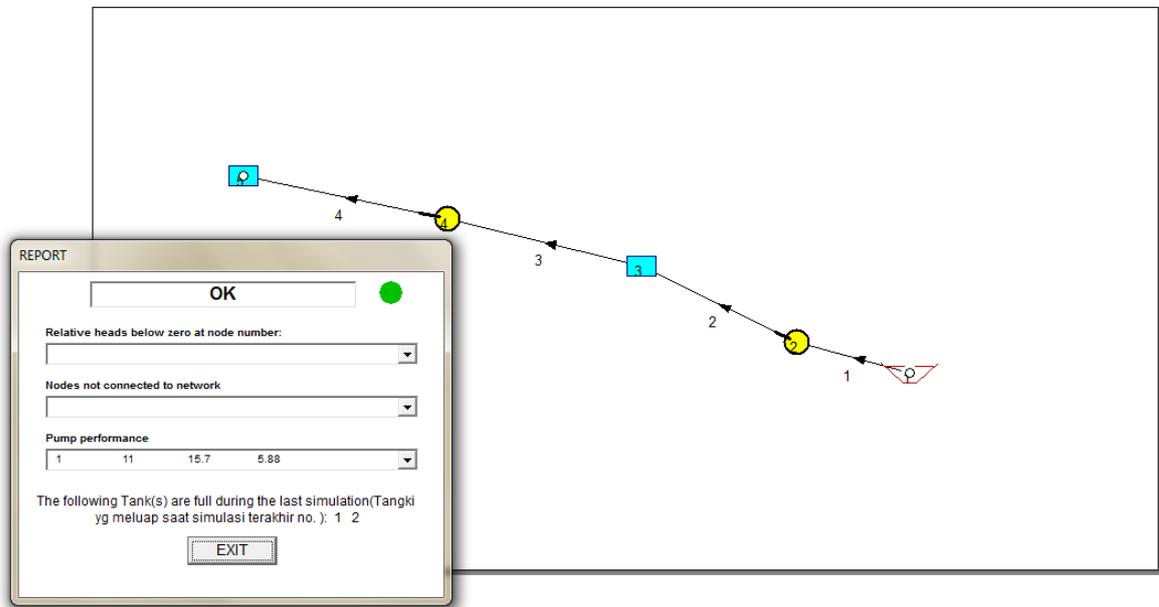


Gambar 5.12 Potongan Segmen DAS Petanu Untuk Konservasi Air di Hilir Sungai

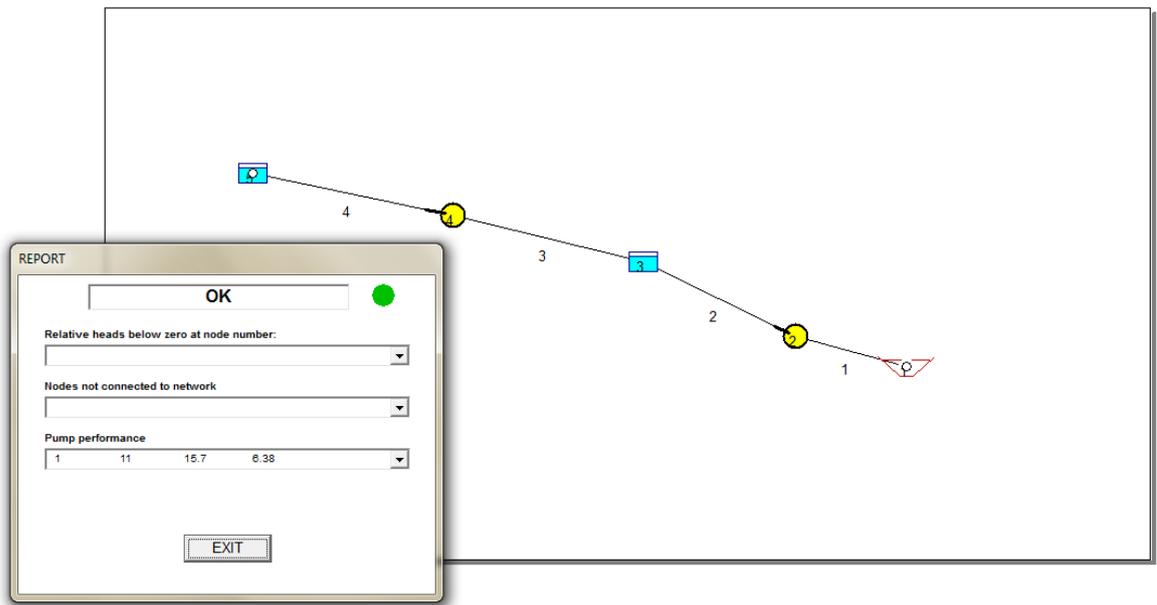
Rancangan model pengelolaan air di hilir Sungai Petanu dapat diterapkan dengan baik, sesuai tujuan untuk konservasi air dan lahan. Untuk pengelolaan air di hilir sungai dapat diawali dengan langkah-langkah pelestarian daerah di hulu DAS dua segmen, tengah dari DAS Petanu, dua segmen dan di hilir sungai juga dua segmen dengan pelestarian lingkungannya dengan melibatkan masyarakat dan diawasi oleh desa Adat. Model pengelolaan air untuk konservasi air ke enam segmen dapat dilihat pada Gambar 5.13.



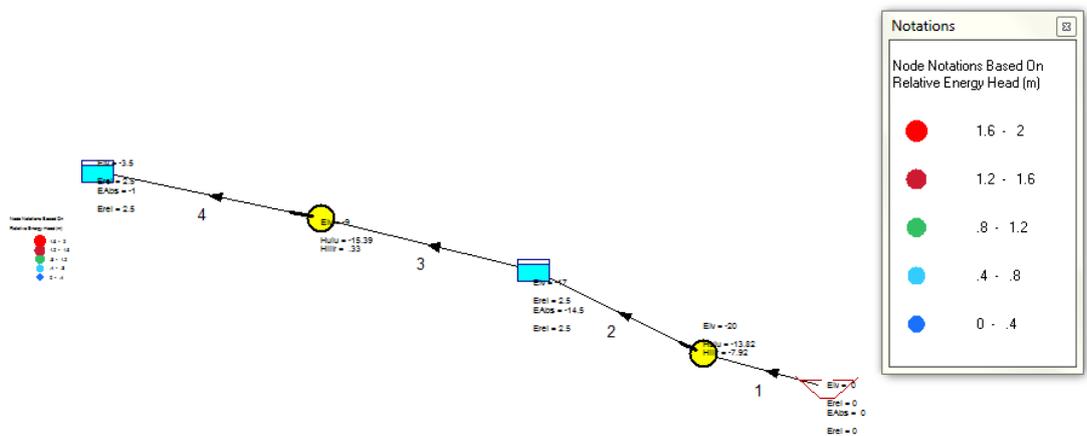
Gambar 5.13 Skema Rencana SPAM

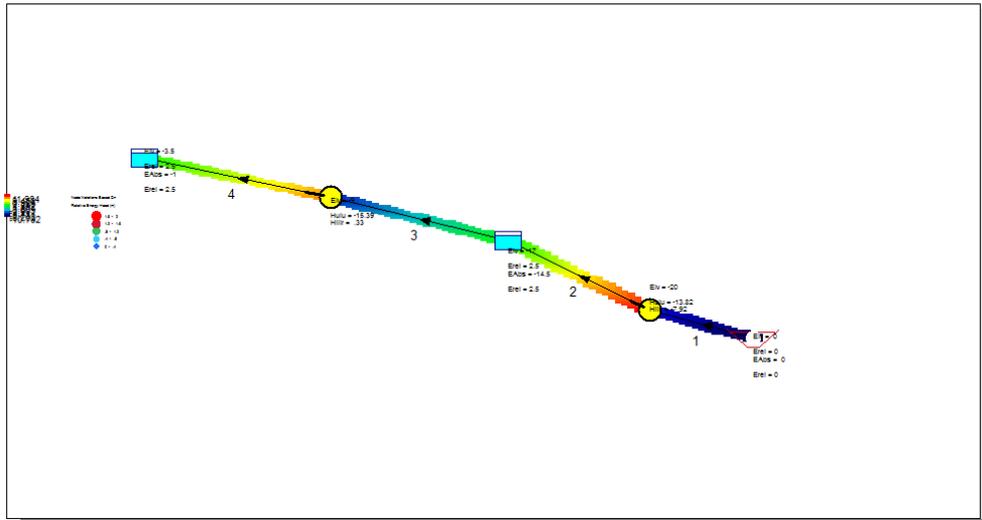


Gambar 5.14 Hasil Running Extend

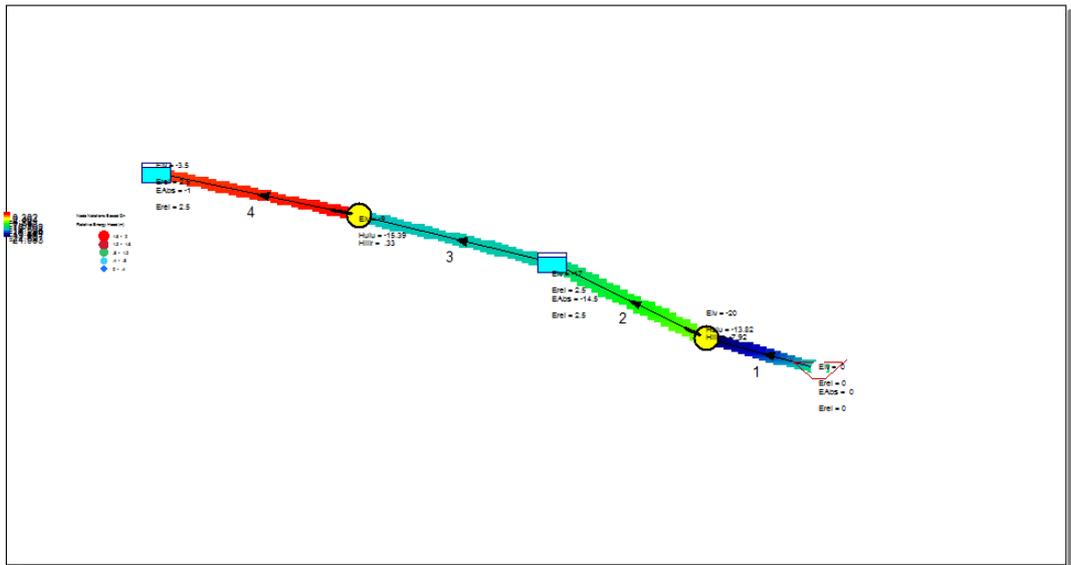


Gambar 5.15 Hasil Running Constant

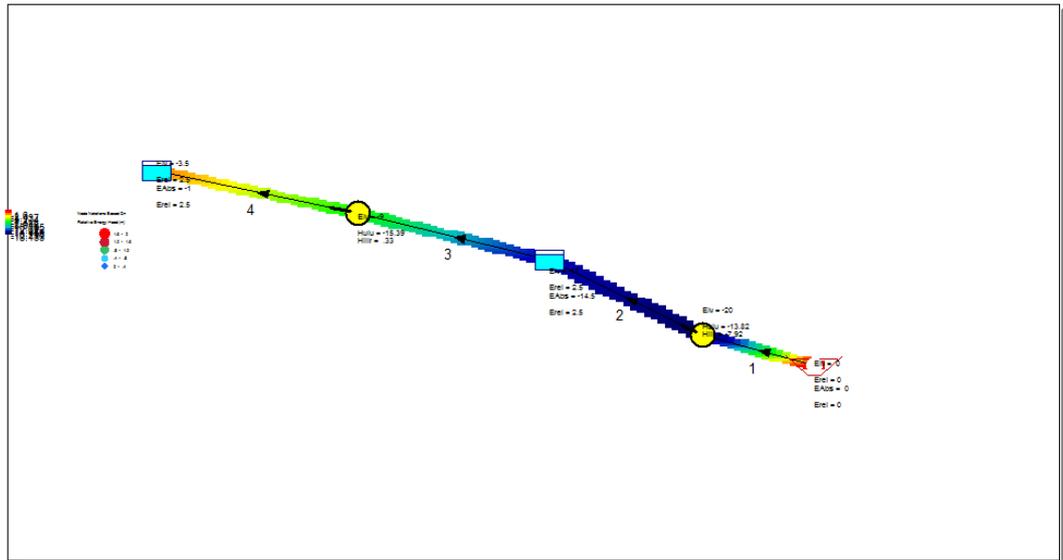




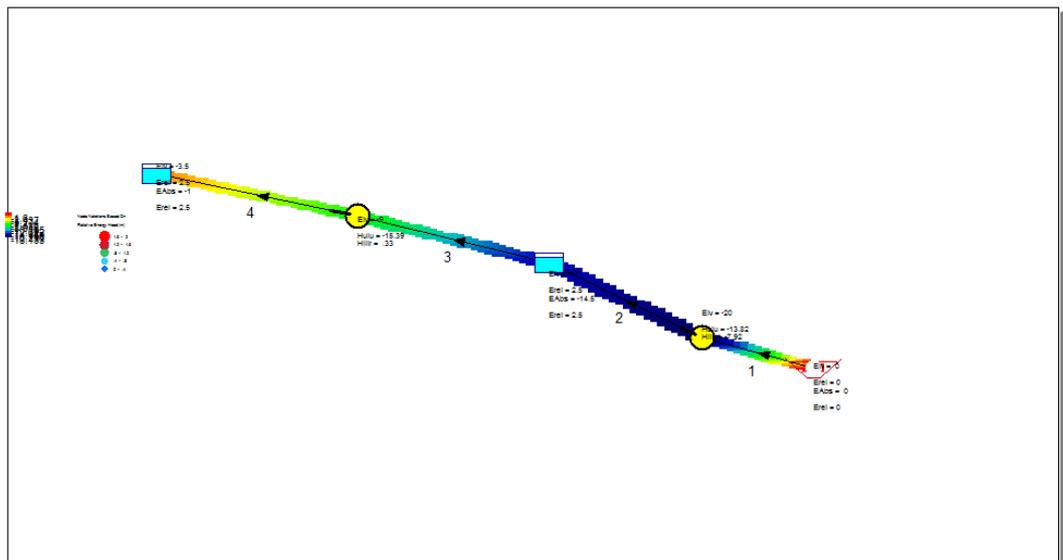
Day 1 / 1 Time < Average > Play **Next Contour >>** Relative Energy Contour



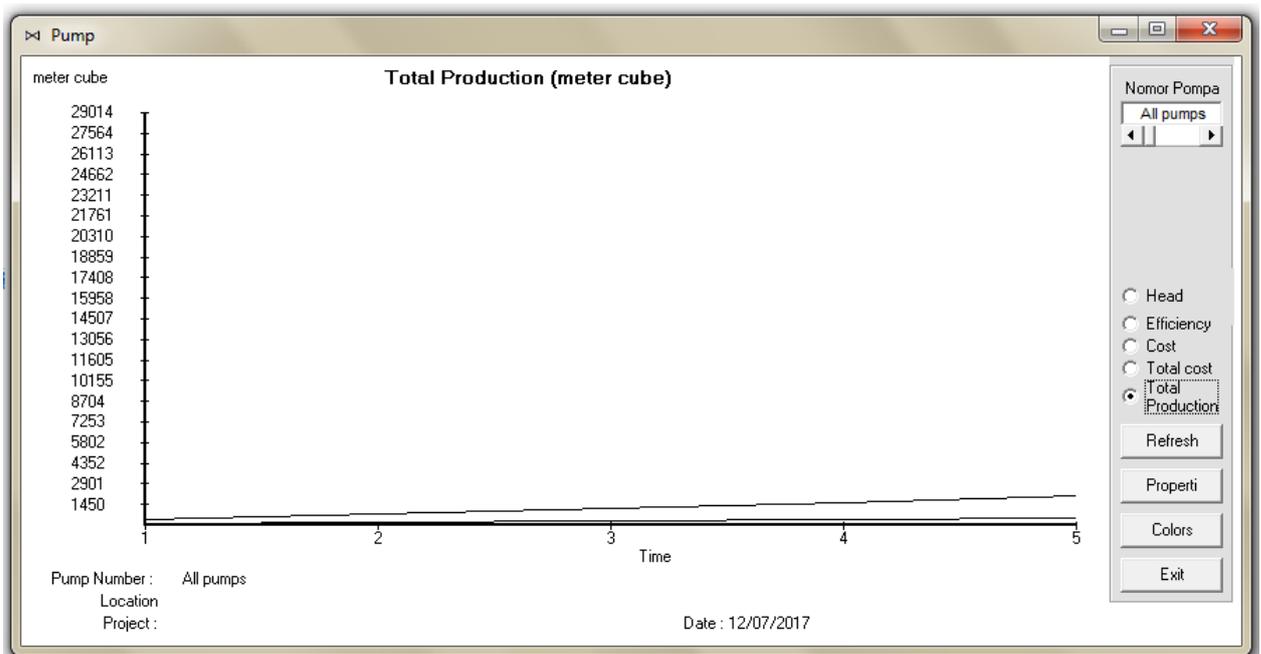
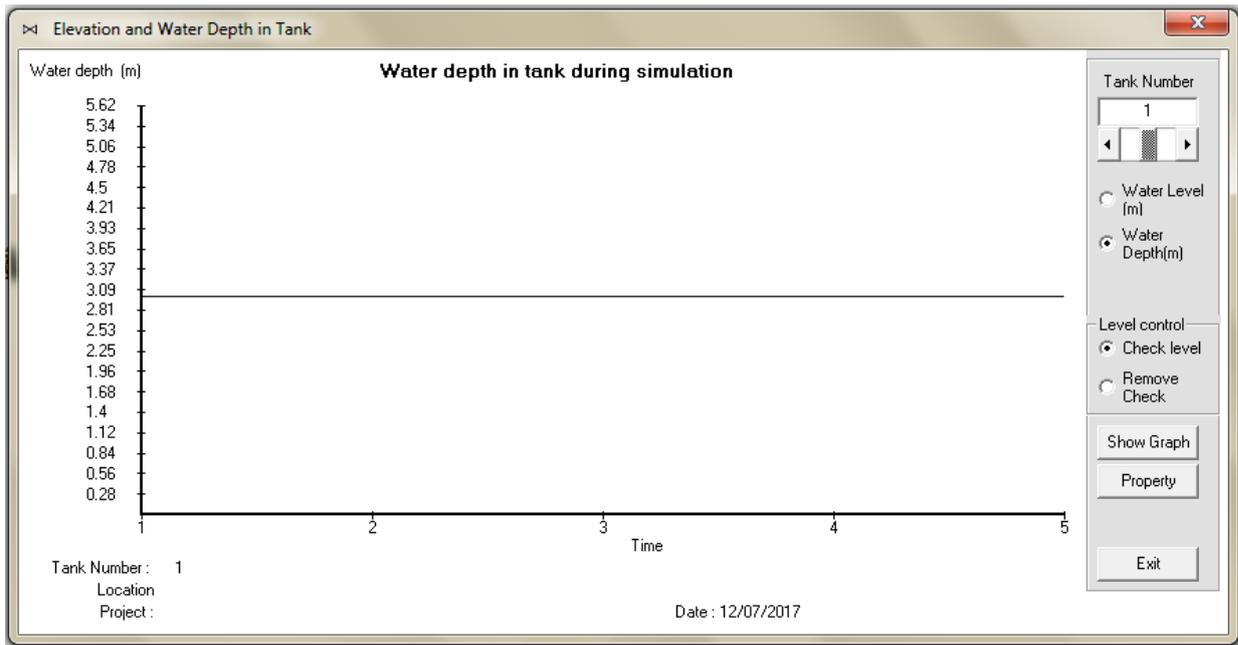
ne < Average > Play **Next Contour >>** Absolute Energy Contour



ay 1 / 1 Time < Average > Play **Next Contour >>** Node Elevation Contour



ay 1 / 1 Time < Average > Play **Next Contour >>** Node Elevation Contour



Hasil runing dari program waternet untuk SPAM, pengelolaan potensi air di daerah hilir Sungai Petanu adalah dapat di alirkan ke masyarakat yang ada di hilir sungai dengan bantuan pompa. Potensi air di hilir Sungai Petanu dari kualitas dapat dimanfaatkan sebagai air baku.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1. Simpulan

1. Sumber daya manusia/ masyarakat desa adat di hilir sungai Petanu yang proaktif dan pembinaan serta pengawasan yang tepat dari penegak hukum untuk pengendalian pencemaran potensi air di muara sungai Petanu adalah hasil utama analisis SWOT
2. Kebijakan pengendalian pencemaran air di daerah hilir sungai yang didukung dengan peran masyarakat desa adat dan pemerintah dalam mengetahui unsur dan cara pengolahan air limbah
3. Hasil pengukuran debit air di muara Sungai Petanu pada musim kemarau sebesar $0,88 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ($27,372 \text{ juta}^3/\text{thn}$). Potensi air di hilir sungai tepatnya di muara sungai Petanu sebesar $11,2 \text{ juta m}^3/\text{tahun}$ yang diproses dan disimulasikan dengan software RIBASIM untuk mendukung kegiatan irigasi sebesar 50 %, air domestik (kebutuhan air rumah tangga) sebesar 40% dan kegiatan pariwisata sebesar 8% serta air kolam ikan di daerah hilir sungai sebesar 2%.
4. Potensi air di hilir sungai Petanu sebagai air baku dapat dialirkan ke masyarakat menggunakan pompa dari hasil runing Waternet untuk SPAM
5. Lebar mulut muara sungai rata-rata $\pm 6,5 \text{ m}$, adanya arah aliran air tidak tetap, mengakibatkan arah aliran air di mulut muara sungai berpindah-pindah sesuai dengan arah gelombang.
6. Kualitas air pada tahap pemantauan menunjukkan Nilai BOD pada (hilir) sebesar $2,16 \text{ mg/L}$ sedangkan syarat untuk baku mutu air kelas 1 sebesar 2 mg/L tidak memenuhi baku mutu. Pengujian kualitas air untuk COD sebesar $6,4 \text{ mg/L}$ dan DO $4,83 \text{ mg/L}$. memenuhi baku mutu air kelas 1.
7. Luas alih fungsi lahan Daerah Irigasi di daerah aliran sungai Petanu seluas $32,94 \text{ Ha}$ atau $1,51 \%$ dari luas baku sawah seluas $2.183,00 \text{ Ha}$
8. Metode pengelolaan air di daerah hilir sungai Petanu dalam usaha konservasi air adalah potensi sumber daya air di hilir dikelola untuk

kesesuaian kawasan serta daya dukung kawasan yang sesuai untuk kegiatan irigasi, kebutuhan air domestik dan wisata.

6.2. Saran

1. Perlu peningkatan peran serta dan partisipasi masyarakat dalam mengembangkan usaha pengelolaan air di hilir sungai
2. Sebaiknya penyediaan fasilitas pendukung konservasi air seperti reservoir, fasilitas pengelolaan air dan penataan lingkungan, yang disesuaikan dengan kemampuan ekonomi.
3. Upaya konservasi air di hilir sungai seharusnya disertai dengan pemanfaatan air secara efisien di daerah hulu.
4. Usaha untuk teknik konservasi air tidak selalu dapat diterapkan pada setiap kondisi lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan DAS*, Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- Anasiru, T. 2005. *Analisis perubahan kecepatan aliran pada muara sungai Palu*. jurnal.untad.ac.id/jurnal/inden.php/sartek/article/dow.101-112. Diakses tanggal 5 Maret 2013.
- Apriyanto, H. 2007. *Kebijakan pengelolaan Teluk berbasis Daerah Aliran Sungai*. <http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/jsti/article/download/675/625>. Diakses tanggal 5 Maret 2013.
- Adams, J. 2012. *Determination and implementation of environmental water requirements for estuaries, Ramsar Technical No.9. CBD Technical series No.69*, Nelson Mandela Metropolitan University, South Africa. Diakses tanggal 5 Mei 2013.
- Barmawi, M., 1999. *Peningkatan Potensi Sumber Daya Air*, Proseding PIT – HATHI XVI.
- Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional, 2002. *Penyusunan Neraca Sumber Daya Air Spasial. Standar Nasional Indonesia (SNI)*
- Bengen, 2002. *Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- BLH (Badan Lingkungan Hidup) Provinsi Bali. 2013. *Status Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Bali*. Badan Lingkungan Hidup Provinsi Bali.
- Bayu, Raharja, 2013. *Pengukuran Debit dan Pengambilan Sampel*. Diakses dari <http://raharjabayuwordpress.com/2011/06/13/pengukuran> debit dan pengambilan sampel/tanggal 10 Oktober 2013.
- Darsono, V. 1992. *Pengantar Ilmu Lingkungan*. Penerbit Universitas Atmajaya. Yogyakarta. hal : 66, 68
- Dahuri, R., A. Damar. 1994. *Metode dan Teknik Analisis Kualitas Air*. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH). Lembaga Penelitian IPB-Bogor.
- Dekama Sekata, PT., 2002. *Penyusunan Outline Plan Sistem Jaringan Air Bersih Kawasan Kota Gorontalo*.
- Direktorat Jenderal Sumberdaya Air Departemen Pekerjaan Umum. 2007. *Profil Balai Besar Wilayah Sungai Brantas*. <http://www.pu.go.id/satminkal/dit-sda/profilbalai/bbws/new/profilbrantas.pdf>.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2011. *Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi (KP-01)*. Direktorat Jenderal Pengairan Jakarta.
- Denis Rica. 2010. *Kualitas dan Kuantitas Air Bersih Untuk Pemenuhan Kebutuhan Manusia*. <http://uripsantoso.wordpress.com/2010/01/18/kualitas-dan-kuantitas-air-bersih-untuk-pemenuhan-kebutuhan-manusia-2/> Juli 2012.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

- Eni Kamal, dan Suardi ML 2004. *Potensi Estuaria Kabupaten Pasaman Barat, Sumatra Barat. Jurnal Mangrove dan Pesisir* Vol. IV No. 3/2004. Pusat Kajian Mangrovedan Kawasan Pesisir Universitas Bung Hatta Padang.
- Eryani, I G. A. P. 2012. *Perubahan fungsi lahan dan pengelolaan sumber daya air di Daerah Aliran Sungai Kabupaten Badung*, Jurnal Paduraksa. Volume 1 Nomor 1. 2012. Teknik Sipil Universitas Warmadewa. 75-95.
- Eryani, I G. A. P., dan N. Sinarta 2013. *Kajian Perubahan fungsi lahan di Muara Sungai terhadap pelestarian Sumber daya air*. Hibah fundamental. Direktorat Pendidikan Tinggi (DIKTI), Jakarta.
- FAO (Food and Agriculture Organization), 2012. *Irrigation in Southern and Eastern Asia in Figures (AQUASTAT Survey (2011) FAO Water Report*. Rome.
- Hatmoko, W., Sudono, I., 1998. *Perkembangan DSS Ribasim dan Wilayah Sungai di Indonesia*. Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) XV HATHI.
- Hidayat, T. 2006. *Analisis Neraca air untuk penetapan perioda tanam tanaman pangan di Provinsi Banten*. Jurnal Indonesia Agromet 20(1).44-51. 2006. IPB. Bogor. Diakses tanggal 6 Maret 2013
- Hadi, A. 2007. *Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sampel Lingkungan*. Penerbit. P.T. Gramedia. Jakarta. Hal : 7-10.
- Hatmoko, W. dan Radhika, 2010, *Panduan mengenai DSS-RIBASIM*. Delf Hydraulics.
- Indra. K. S. 2001, *Analisa Ketersediaan dan Kebutuhan Air pada DAS Sampean*. <http://jurnal.pengairanub.ac.id/indexsphp/jtp/article/download/118>. Diakses tanggal 2 Januari 2013.
- Ismail. 2009. *Keseimbangan air Sub DAS Karangmumus. di Kota Samarinda*. Jurnal Makara Sains Vol.13 No 2. November 2009. 151-156. Diakses tanggal 7 Maret 2013.
- Ihsan Addinul. 2011. *Analisa Kimia Sampel Air Sungai : Penentuan Zat Padat Tersuspensi (TSS) dan Zat Padat Terlarut (TDS)*. http://chemistryismyworld.blogspot.com/2011/05/analisa-kimia-sampel-air-sungai_07.html. 13 Juli 2012.
- Knox, G. A. dan T. Miyabara, 1984. *Coastal Zone Resource Development and Conservation in South East Asia*. With Special Reference to Indonesia. UNESCO Press. Jakarta. 182 h.
- Kartodihardjo, H. 1999. *Analisis Kelembagaan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai : Konsep, Paradox, dan Masalah, serta Upaya Peningkatan Kinerja*. Makalah Lokakarya Nasional Kebijakan Pengelolaan DAS. Sekretariat Tim Pengendali Bantuan Penghijauan dan Reboisasi Pusat. Bogor, 18 Februari 1999.
- Kahirun. 2000. *Kajian karakteristik hidrologi DAS Roraya Sulawesi Tenggara dan Perencanaan Penggunaan Lahan Usahatani*. Thesis. IPB. Bogor.
- Kartodihardjo, H., K. Murtilaksono. 2000. *Kajian Institusi Pengelolaan DAS dan Konservasi Tanah*. K3SB Bogor.

- Kodoatie J Robert, 2002, *Banjir*. Pustaka pelajar Yogyakarta.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2003. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Penetapan Status Mutu Air. Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Kartodihardjo, H., K. Murtilaksono. 2004. *Institusi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai: Konsep dan Pengantar Analisis Kebijakan*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2010. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 01 Tahun 2010 Tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air. Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2011. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 01 Tahun 2010 Tentang Pedoman Pengkajian Teknis untuk Menetapkan Kelas Air. Jakarta Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Mock, F.J., 1973, *Land capability appraisal and water availability appraisal*, Indonesia UDDP/FAO, Bogor.
- Marta, W. H., dan W. Adidarma., 1990. *Mengenal Dasar-Dasar Hidrologi*. Penerbit Nova.
- Mulyanto, H.R. 2007. *Sungai, Fungsi dan Sifat-Sifatnya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Meijer, K., 2011. *River Basin Simulation Model (RIBASIM) - A Tool to support Water Resources Planning and Management, Vallenar Deltas*
- Mudana, M. 2012. *Studi Inventarisasi sumber air untuk suplai sistem Penyediaan air Baku Bali*, p3m.pnb.ac.id/dokument/jurnal/1336/lanang.pd. Diakses tanggal 27 Maret 2013.
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut : suatu pendekatan ekologis*. Diterjemahkan oleh M. Eidman, Koesobiono, M. Hutomo, S. Sukardjo, dan D. G. Bengen. PT Gramedia. Jakarta . 458 h.
- Nuryanto, 2002, *Analisis debit aliran pada sungai alluvial*. Thesis, Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang. Diakses tanggal 5 Mei 2013.
- Odum, E. P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Oehadijono, 1993. *Dasar Dasar Teknik Sungai (Principles Of River Engineering)*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Peavy, H.S. Rowe Tchobanoglous. 1986. *Environmental Engineering*. Mc. Graw Hill-Book Company. New York.
- Polii, B. 1994. *Kajian Konsep Pengukuran BOD sebagai Indikator Pendugaan Pencemaran Bahan Organik di Perairan Daerah Tropis*. Disertasi. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Pemerintah Republik Indonesia.

- Pemerintah Provinsi Bali. 2005. Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 4 Tahun 2005 tentang Pengendalian Pencemaran dan Perusakan Lingkungan Hidup. Pemerintah Provinsi Bali.
- Pemerintah Provinsi Bali. 2007. Peraturan Gubernur Bali No. 08 Tahun 2007, tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup. Pemerintah Provinsi Bali.
- Purwadhi, S. H. F. 2007. *Penyusunan Alternatif Pengelolaan Sumber Daya air tawar di Pulau Nunukan berbasis data Inderaja dan Sistem Informasi Geografis*, LAPAN, Jurnal (pengideraan jauh) QCA, juni 2007;34-49. Diakses tanggal 19 Maret 2013.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2008. Peraturan Pemerintah No. 42 tahun 2008. Pengelolaan Sumber Daya Air. Pemerintah Republik Indonesia.
- Purnama, S. 2009. *Neraca Air Bali*. Publikasi ilmiah.ums.ac.id/bistream/handle/319/2009/setyawan.pdf. Diakses tanggal 27 Maret 2013.
- Pemerintah Kabupaten Tangerang. 2008. *Peta Muara Sungai Cisadane*. Pescod, M. B. 1973. *Investigation of Rational Effluent and Stream Standard for Tropical Countries*. Environmental Engineering Division. Bangkok : Asian Intsitut Teknologi Press. 148 h.
- PPLH (Pusat Penelitian Lingkungan Hidup) Udayana, 2009, Rencana Strategis pengelolaan Daerah Aliran Sungai Petanu, Di Kabupaten Gianyar.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2012. Peraturan Pemerintah No.37 Tahun 2012, tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Pemerintah Republik Indonesia.
- Pratiwi, 2012. *Studi Potensi Ketersediaan Air Pada Danau Unhas Dan Prospek Pengembangannya*. Makassar: Teknik Sipil Unhas.
- Ray, K. L. 1986. *Hidrologi untuk Insinyur*. Erlangga. Jakarta.
- Ross, D. A., 1995. *Introduction to Oceanography*. New York. Harper Collins College.
- Rai, Nyoman, dan Menaka. Gede., 2011. *Persaingan Pemanfaatan Lahan dan Air*, Udayana University Press, Denpasar.
- Raharja Bayu. 2011. *Pengukuran Debit Dan Pengambilan Sampel*. <http://raharjabayu.wordpress.com/page/2/>. 13 Juli 2012.
- Subramanya, K., 1984. *Engineering Hydrologi*. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.
- Soemarto, C.D. 1987. *Hidrologi Teknik*. Usaha Nasional. Surabaya.
- Sosrodarsono, S., dan K. Takeda, 1987. *Hidrologi Untuk Pengairan*. PT. Pradnya Paramita Jakarta.
- Soerjani, M., R. Ahmad, R., Munir., 1989. *Lingkungan Suberdaya Alam dan Kependudukan Dalam Pembangunan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Jakarta.
- Sunarto. 1991. *Geomorfologi Pantai-Pengelolaan dan Perencanaan Bangunan pantai*. Universitas Gajah mada, Yogyakarta.

- Sri Harto, 1993. *Analisis Hidrologi*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Soewarno.1995.*Hidrologi-Aplikasi Metode Statistik* untuk Analisis data. NOVA, Bandung
- Sutawan,N. 2001. *Pengelolaan sumber daya air untuk pertanian berkelanjutan masalah dan saran kebijaksanaan*. Fakultas Pertanian Udayana Denpasar.
- Supardi. 2005. *Pengelolaan air permukaan di Kabupaten Wonorejo, Karanganyar*. Jurnal keairan no.2 tahun 12 – Desember 2005 issn 0854-4549 akreditasi no. 23a/dikti/kep/2004.
- Sinukaban, N. 2007.*Peranan Konservasi Tanah dan Air dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Dalam Fahmudin Agus et al (2007) (Penyunting).Bunga Rampai Konservasi Tanah dan Air. Jakarta: Pengurus Pusat Masyarakat Konservasi Tanah dan Air Indonesia 2004-2007.
- Susilo Hadi, 2010, *Rekayasa Hidrologi dan pengukuran debit*, Universitas Mercu Buana, Press.
- Sudarmadji, Pramono Hadi, 2014, *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*, Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
- Triatmodjo, B. 1999.*Teknik Pantai*. Fakultas Teknik. Universitas Gadjah Mada.Yogyakarta.
- Tikno., S., 2003. *Penanganan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Pada Era Otonomi Daerah*.Jurnal Teknik Hidraulik Volume 1.

CURIKULUM VITAI

1	Nama Lengkap	Dr. Ir.I Gusti Agung Putu Eryani,MT
2	Jenis Kelamin	P
3	Jabatan Fungsional	Lektor kepala /IVA
4	NIK	230 700 178
5	NIDN	0808016601
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Denpasar,8 Januari 1966
7	E-mail	eryaniagung@gmail.com
8	No Telepon	081338489097(HP)
9	Alamat Kantor	Jl. Terompong No.24 Tanjung Bungkak
10	Nomor Telepon/Faks	(0361)23507
11	Lulusan yang Telah Dihilangkan	S1= 150 orang
12	Mata kuliah yang Diampu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rekayasa Pantai 2. Perancangan bangunan Air 3. Statistik dan Probabilitas 4. Pengembangan Sumber daya air 5. Metodologi Penelitian dan teknik presentasi

A. Riwayat Pendidikan

B.1. Pendidikan Dasar dan Menengah

Jenjang	SD	SMP	SMA
Nama Sekolah	SD Negeri 26 Pemecutan	SMP Negeri 2	SMA Negeri 2
Kota/Kabupaten	Denpasar	Denpasar	Denpasar
Tahun masuk - lulus	1973-1979	1979-1982	1982-1985
No. Ijasah	XIV.Aa. 15654	19.OB.ob.0367002	19.OC.oh.0078004

B.2. Pendidikan Sarjana dan Pascasarjana

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Sarjana Teknik (IR), Universitas Warmadewa, Denpasar	Magister Teknik (MT) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta	Program Doktor Universitas Udayana
Bidang Ilmu	Teknik Sipil	Teknik Sipil/ Pantai	Pertanian/Agroekoteknologi
Tahun Masuk-Lulus	1985-1991	1992-1995	2012-2015
Judul Skripsi/Thesis	Perencanaan Runway, bandar udara Ngurah Rai Bali	Studi Erosi oleh Gelombang pada tanah semi kohesif	Potensi air Muara Sungai Petanudan Sabaseb agai Dasar Model Pengelolaan

			sumberDaya Air di Provinsi Bali
Nama Pembimbing	Ir. Nastowo	Prof. Dr.Ir. Nur Yuwono,Dip.H.E Prof. Dr.Ir. H.Nizam,M.Sc	Prof.Dr.Ir. IndayatiLanya,MS Prof. Ir. I. N.Norken, SU. Ph.D. Prof. Dr.Ir. I.GustiNgurahSentosa,MS.

B. RiwayatJabatan

No.	Jabatan	Tahun
1.	SekretarisJurusanTeknikSipil	1997-2000
2.	Kepala LaboratoriumHidro	2001-2003
3.	Kepala Pusat Penelitian UniversitasWarmadewa	2003-2009
4.	Wakil Dekan I FakultasTeknik UNWAR	2016-2020

D. PengalamanPenelitiandalam 5 Tahunterakhir

No	Tahun	Judulpenelitian	Pendanaan	
			Sumber/jurnal	Jml (JutaRp)
1	2009	Pengaruh perubahan iklim global terhadap karakteristik kerusakan pantai di kabupaten Badung Provinsi Bali	Dikti (Hibah bersaing)JurnalBumi Lestari, PPLH Unud	48
2	2010	Aspek-aspek pengelolaan Daerah Aliran sungai Terpadu	LP2M UNWAR, JurnalWicaksana, LemlitUnwar	5
3	2011	Karakteristik Morfologi muara sungai Sowan di Pantai Perancak Kabupaten Jembrana	LP2M UNWAR) JurnalUndagi, FT Unwar	5
4	2011	Model Penataan lingkungan pantai dan loloan/muara sungai (estuary) Yeh Poh Desa Berawa Canggu Badung	LP2M UNWAR JurnalWicaksana, LemlitUnwar	5
5	2011	Tata kelola Muara Tukad Ayung dan sempadan Pantai Padanggalak	LP2M UNWAR JurnalUndagi, FT Unwar	5
6	2012	Kajian perubahan fungsi lahan di Muara sungai terhadap Pelestarian sumber daya air	Dikti (HibahFundamental) JurnalLingkungan Bumi Lestari, PPLH Unud Vol. 14 no.1 2014 hal 85-90	40

7	2013	Kajian perubahan fungsi lahan di Muara sungai terhadap Pelestarian sumber daya air	Dikti (Hibah Fundamental) Jurnal Lingkungan Bumi Lestari	40
8	2014	Potensi air dan metode pengelolaan sumber daya air di daerah aliran sungai Sowan Perancak Kabupaten Jember	Jurnal Paduraksa Volume 2 Nomor 1, September 2014 Jurusan Teknik Sipil UNWAR	5
9	2014-2015	Potensi air muara Sungai Petanudan Saba sebagai Dasar Model Pengelolaan Sumber Daya Air Berkelanjutan di Provinsi Bali <i>Water potential in Petanu river estuary and model of water resources Bali Province</i>	Dikti (Hibah Doktor) Jurnal Internasional IJASEIT. ISSN : 2088-5334 VOL 4 NO 6 (2014) page 48-52	38,5
10	2015	Pengelolaan lingkungan Pantai Kedung dan muara sungai Bungbung Tabanan	Jurnal Paduraksa Volume 3 nomor 2, September 2015 Jurusan Sipil UNWAR	5
11	2016	Penataan Pantai Lovina di Kabupaten Buleleng berbasis lingkungan pariwisata	Jurnal Paduraksa Volume 5 Nomor 1, Juni 2016 Jurusan Sipil UNWAR	5
12	2016	Model Pengelolaan sumber daya air untuk konservasi air di daerah hilir sungai Petanu Kabupaten Gianyar	Ristek Dikti, hibah bersaing. (Jurnal Internasional) IJLRET. ISSN : 2424-5031. Vol 02. Issue 08 2016 page 34-39	50
13	2017	Model Pengelolaan sumber daya air untuk konservasi air di daerah hilir sungai Petanu Kabupaten Gianyar	Ristek Dikti, Hibah Produk Terapan. (Jurnal Internasional) THE IJES, ISSN (e) 2319-1813. ISBN (p) 2319-1805 vol 6 issue 6 2017 page 24-32	70

E. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (jutaRp)
1	2010	Pengabdian di Desa Candi Kuning, Baturiti, Tabanan	DIK Fakultas Teknik UNWAR	4,5
2	2011	Pengabdian di Tanah Lot Desa Beraban Kec, Kediri Tabanan	DIK Universitas Warmadewa dengan CSR Aqua	10
3	2012	Pengabdian dan penghijauan di Tanah Lot Desa Beraban Kec, Kediri Tabanan	DIK Universitas Warmadewa dengan CSR Aqua dan PHRI	10
4	2012	Inventarisasi Pura Kahyangan tiga dan Pura Pingit Melambe di Desa Bunutin, Kintamani, Bangli	DIK Fakultas Teknik dan Pemda Bangli	10
5	2012	Merencanakan Balai Banjar di Banjar Batur Sari Kertalangu, Kesiman Denpasar	DIK Fakultas Teknik	3,00
6	2013	Pengabdian Masyarakat di Desa Pasedahan Kecamatan Manggis, Kabupaten Karangasem	DIK Fakultas Teknik	9
7	2014	Pengabdian Masyarakat di Pura Payogan Agung Kertanegara Kutai Kalimantan Timur	DIK Fakultas Teknik dan Pemda Gianyar	75
8	2014	Pengabdian kepada masyarakat di Desa Pasedahan Kecamatan Manggis Kabupaten Karangasem	DIK Fakultas Teknik dan Pemda Karangasem	45
9	2015	Pengabdian kepada masyarakat di Desa Mambang Kecamatan Selemadeg Timur Kabupaten Tabanan	DIK Fakultas Teknik dan Pemda Tabanan	45
10	2016	Pengabdian kepada masyarakat di desa Pekraman Nyuh Kuku, desadinas Ped Kecamatan Nusa Penida Kabupaten Klungkung	DIK Fakultas Teknik dan Pemda Klungkung	45
11	2016	Pengabdian kepada masyarakat di desa Gunaksa Kecamatan Dawan Kabupaten Klungkung	DIK Fakultas Teknik dan Pemda Klungkung	45

F. Karya Buku 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Pengembangan dan Pelestarian Sumber Daya Air (ISBN. 978-602-1582-06-0)	2014	50	Warmadewa University Press

G. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul	Tahun	Jenis	Nomor
	-			

H. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1	Penataan lingkungan dan pengelolaan pantai Kedungu, Pangkung Tibah dan muara sungai di Kabupaten Tabanan	2014	Desa Kedungu dan pangkung Tibah Kecamatan Kediri Kabupaten Tabanan	Baik dan mendukung kelancaran penataan lingkungan pantai dan muara sungai
2	Penyusunan UKL – UPL Pengaman pantai di Kabupaten Jembrana dan Pantai Tianyar di Kabupaten Karangasem	2015	Di Kabupaten Jembrana dan Kabupaten Karangasem	Baik dan mendukung kelancaran dalam penyusunan UKL-UPL untuk penataan lingkungan pantai
3	Penyusunan draf pedoman bangunan pemecah gelombang rendah (PEGAR)	2016	Di Laboratorium Pantai Grokgak Kabupaten Buleleng	Belum terdata
4	Penyusunan draf pedoman pengelolaan mata air di pantai berkarang dengan cara sederhana	2016	Di Laboratorium Pantai Grokgak Kabupaten Buleleng	Belum terdata

I. Kegiatan Seminar dan pelatihan dalam 5 tahun terakhir

No	Jenis Kegiatan	Institusi pelaksana	Tahun
1	Seminar nasional Reaktualisasi tri hita karena dalam pengelolaan lingkungan hidup untuk mewujudkan bali yang bersih dan hijau	Universitas Warmadewa	Denpasar, 7 September 2010
2	<i>Training course on understanding intergreted coastal management</i>	BLH Provinsi Bali, UNDP, UNOPS, PEMSEA	30 Agustus-3 September 2010. Inna Bali Hotel, Denpasar
3	Lokakarya Perencanaan Zonasi bagi aparatur daerah dalam rangka pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil di Provinsi Bali	Kementerian Kelautan dan perikanan Direktorat Jenderal Kelautan Pesisir dan pulu-pulau kecil Balai Pengelolaan sumberdaya Pesisir dan laut Bali	Denpasar, 29 September 2010, Kuta, Badung
4	Seminar Nasional bertema : dengan spirit profesionalisme kita tingkatkan efektifitas penelitian menuju jurnal dan hak cipta	LP2M Unwar	Denpasar, 8 Oktober 2010
5	Pelatihan Peranan analisis GIS dalam pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan hidup	Pusat Penelitian Lingkungan Hidup(PPLH) Lembaga Penelitian Universitas Udayana	Denpasar, 21 Oktober 2010, UNUD
6	Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi rancang bangun	Fakultas Teknik UUNWAR	Denpasar, 29 Oktober 2010, Di Wisma Werdha Pura, Sanur

			Denpasar
7	Lokakarya Pengolahan Naskah dan Pengelolaan Penerbitan menuju Jurnal terakreditasi	DP2M Dikti, dan Fakultas Pertanian UNUD	Denpasar, 12 Desember 2011,
8	Lokakarya Penyempurnaan Kurikulum dan silabus	Fakultas Teknik UNWAR	Denpasar, 27 Mei 2011
9	Seminar <i>Biogas Technologies Inovations and future challenges</i>	<i>Institute of Microbiology University of Innsbruck, Austria and Postgraduate program of agrigultural sciences of Udyana University</i>	Denpasar, 16 Agustus 2012, Kampus UNUD
10	Workshop Penyusunan peraturan perencanaan pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil	Kementerian Kelautan dan Perikanan bekerja sama dengan Universitas Warmadewa	Denpasar, 26 April 2012
11	Seminar Internasional “ <i>Community participation to welcome Jatiluwih as the world cultural heritage</i> ”	Fakultas teknik Universitas Warmadewa	Denpasar, 15 Agustus 2012
12	Seminar Nasional. Peran Agrobisnis dan Agroindustri serta antisipasi perubahan iklim	Fakultas Pertanian, Unwar	Denpasar, 21 September 2013
13	Seminar Nasional. Structure “Pemerataan Pembangunan Infrastruktur berkelanjutan	Fakultas Teknik UNWAR	Denpasar, 18 Desember 2013
14	Internasional Conference Sustainable Agriculture Food and Energy (SAFE 2014)	Univesitas Bakrie, Andalas University, Warmadewa	Denpasar 17– 19 September 2014

		University, GIFU University (sebagai presenter)	
15	Seminar Nasional “ Konsep dan Implementasi Infrastruktur Bangunan –Konstruksi Hijau mewujudkan Kota Hijau	Fakultas Teknik Unwar (sebagai pemakalah)	Denpasar, 17 Oktober 2014
16	The Joint bilateral collaborative Seminar (<i>Hydrology of water conservation for Agriculture</i>)	Fakultas Pertanian Universitas Udayana	Denpasar, 13 Oktober 2014
17	Seminar Nasional “ Bali For AFTA 2015	Fakultak Teknik Universitas Udayana	Denpasar, 23 Januari 2015
18	<i>Internasional Conference Sustainable Agriculture Food and Energy (SAFE 2014)</i>	Long Lam University Ho Chi Minh City Vietnam (Proceeding)	Vietnam, 17-19 November 2015
18	The Joint bilateral collaborative The Workshop (<i>Problems and possible solutions in term of wastewater treatment and water management in Bali</i>)	Fakultak Teknik Universitas Udayana collaboration with fakulty of soil science, Moscow State University	Denpasar, 1 Desember 2015
20	Workshop Penyusunan Kurikulum yang merujuk Standar Nasional Dikti dan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)	Universitas Warmadewa	Denpasar, 25-26 Pebruari 2015
21	Seminar Nasional INACID(<i>Indonesia National Committee on Irrigation and Drainage</i>)	Departemen Pekerjaan Umum Jakarta dan Bali (Pemakalah)	Werda Pura, 22-23 Januari 2016

22	Seminar Internasional	(peserta)	Undiknas
23	Seminar Nasional “Konsepsi 2”	(pemakalah)	Unwar 8 Oktober 2016

J. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis penghargaan	Istitusi pemberi penghargaan	Tahun
1	Dosen Teladan I	Universitas Warmadewa Denpasar	Mei 2017
2	Dosen Teladan II	Kopertis Wilayah VIII Denpasar	Juni 2017
3	Penghargaan sebagai karyawan selama 15 tahun	Yayasan Kesejahteraan Korpri Provinsi Bali	Juli 2006
4	Penghargaan sebagai karyawan selama 25 tahun	Yayasan Kesejahteraan Korpri Provinsi Bali	Juli 2016

Saya menyatakan bahwa semua keterangan dalam *Curriculum Vitae* ini adalah benar dan apabila terdapat kesalahan, saya bersedia mempertanggungjawabkan.

Denpasar, 28 Agustus 2017
Pengusul,



(Dr. Ir. I. Gusti Agung Putu Eryani, MT.)
NIDN : 08080016601

DAFTAR RIWAYAT HIDUP (*CURRICULUM VITAE*)

1	Nama Lengkap	Ir. I Wayan Jawat,MT
2	Jenis Kelamin	Laki - Laki
3	Jabatan Fungsional	Lektor /IId
4	NIK	230 700 177
5	NIDN	08 2011 6201
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Abiankapas Kaja, 20 Nopember 1962
7	E-mail	jawatiwayan76@gmail.com dan jawati_wayan76@yahoo.com
8	No Telepon	0816579894
9	Alamat Kantor	Jl. Terompong No.24 Tanjung Bungkak
10	Nomor Telepon/Faks	(0361) 234697 / (0361) 223507
11	Lulusan yang Telah Dihilangkan	150
12	Mata kuliah yang Diampu	1. Mekanika Tanah II
		2. Metode Pelaksanaan Proyek Konstruksi
		3. Pemindahan Tanah Mekanis

B. Riwayat Pendidikan

B.1 Pendidikan Dasar dan Menengah

Jenjang	SD	SMP	SMA
Nama Sekolah	SD Negeri 3 Sumerta	SMP Negeri Sumerta	SMA Negeri III
Kota /Kab	Denpasar	Denpasar	Denpasar
Tahun Masuk-Lulus	1970-1975	1976- 1979	1979 - 1982
No. Ijazah	No.XIV.A.a.22129	No (1) XIV Bb 620706	No. 19 OC oh

			0048063
Nama Kepala Sekolah	I Ketut Lantir	I Ketut Temaja	Drs. I Putu Sedana

B.2 Pendidikan Sarjana dan Pascasarjana

Jenjang	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	Sarjana Teknik (Ir), Universitas Udayana, Denpasar	Magister Teknik (MT) Universitas Udayana , Denpasar
Bidang Ilmu	Teknik Sipil	Teknik Sipil, Konsentrasi Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Masuk-Lulus	1982-1990	2012 - 2014
Judul Skripsi/Thesis	Disain Type Kopo <i>Interchange</i> pada Jalan Tol Padalarang - Cileunyi	Analisis Kepuasan Konsumen Beton <i>Ready Mix</i> Terhadap Kualitas Pelayanan PT. Sarana Beton Perkasa
Nama Pembimbing	Ir. Ketut Landra (Pembimbing I) Ir. Made Pudja (Pembimbing II)	Dr. Ir. I Nyoman Sutarja, MS (Pembimbing I) Ir. Mayun Nadiasa, MT(Pembimbing II)
No. Ijazah	No.690/PT.17/8/S1/90	No. 176/UN14.4.15/PP.06.02.02/2014
Rektor / Direktur / Dekan	Prof.DR. I Gusti Ngurah Putu Adnyana. (Rektor) Ir. I Gusti Made Putera (Dekan)	Prof.Dr.dr.Ketut Suastika,Sp.PD-KEMD (Rektor) Prof.Dr.dr.A.A. Raka Sudewi,Sp.S(K). (Direktur)

C. Riwayat Jabatan

NO	JABATAN	TAHUN
1	Kepala Laboratorium Teknik Sipil	1992 - 2001

2	Sekretaris Jurusan Teknik Sipil	2001 – 2004.
3	Kepala Laboratorium Teknik Sipil	2008 – 2011.
4	Wakil Dekan II	2016- sekarang

D. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun terakhir

No	Tahun	Judul penelitian/Publikasi	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2010	Identifikasi Potensi Gerakan Tanah (Longsor) Akibat Kemiringan dan Penggunaan Lahan di Lereng Bukit Abah, Desa Besan Klungkung Bali, Penelitian Dosen Muda bersama I Wayan Jawat & I Nengah Sinarta, (Dibiayai. Publikasi Wicaksana ISSN : 0854 – 4204, Volume 19, No.1, Pebruari 2010	DIPA No. : 0163/023-04/XX/2010, Kopertis VIII, Dirjen Dikti, Departemen Pendidikan Nasional)	17,5
2	2014	Kajian Kontrak/Perjanjian Kerjasama Penggunaan Jasa Pengamanan Antara Universitas Warmadewa sebagai Pengguna Jasa dan PT. Ibu Jero sebagai Penyedia Jasa Ditinjau dari Aspek Manajemen Kontrak Publikasi Paduraksa Jurnal Teknik Sipil Unwar, ISSN : 2303-2693 Volume 3 Nomor 1, Juni 2014	Mandiri	1,25
3	2014	PENERAPAN METODE KONSTRUKSI DALAM MEWUJUDKAN <i>GREEN CONSTRUCTION</i> (STUDI KASUS : PEKERJAAN TANAH PADA PROYEK JALAN) Publikasi Paduraksa Jurnal Teknik Sipil Unwar, ISSN : 2303-2693	Mandiri	1,00

		Vol3,No2,Des14		
4	2015	METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI (STUDI : PROYEK FAVE HOTEL KARTIKA PLAZA) Publikasi Paduraksa Jurnal Teknik Sipil Unwar, ISSN : 2303-2693 Vol4,No2,Des15	Mandiri	1,25
5	2016	Pengendalian K3 pada Proyek Konstruksi (Proyek The Ritz Carlton Bali di Sawangan Nusa Dua)	Mandiri	1,25
6	2016	Water Management Model for Water Conservation in The Downstream of Petanu River Based Environment. Published International Journal of Latest Research in Engineering and Technology Vol.02,Issue 08,August 2016	Ristek Dikti	50

E. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (juta Rp)
1	6 – 7 November 2010	Pelayanan Sosial Masyarakat (PLASMA) di Desa Blahkiuh, Abiansemal, Kab. Badung,	DIK Fakultas Teknik UNWAR	3,75
2	11-12 Maret 2011	Pengabdian kepada Masyarakat di Desa Candi Kuning, Baturiti, Kab. Tabanan	DIK Fakultas Teknik UNWAR	4,5
3	27- 29 Februari	Pengabdian kepada Masyarakat di Desa Candi Kuning, Baturiti, Kab.	DIK Fakultas Teknik UNWAR	5,5

	2012	Tabanan		
4	9 – 10 Juli 2012	Inventarisasi Pura Kahyangan Tiga dan Pura Pingit Melambe di Desa Bunutin Kintamani, Bangli	DIK Fakultas Teknik dan Pemda Bangli	10
5	27 Juli – 27 Agustus 2012	Bedah Rumah di Banjar Tambawu Tengah Penatih, Denpasar Timur	DIK Fakultas Teknik UNWAR dan DIK Unwar	20
6	23 – 24 November 2013	Pengabdian Masyarakat di Desa Pasedahan Kecamatan Manggis, Kabupaten Karangasem	DIK Fakultas Teknik UNWAR	9
7	18-19 April 2015	Pengabdian Masyarakat di Desa Pasedahan Kecamatan Manggis, Kabupaten Karangasem	DIK Fakultas Teknik UNWAR	9
8	2-3 April 2016	Pengabdian Masyarakat di Desa Pakraman Nyuh Kukuh, Desa Ped,Nusa Penida kab.Klنگkung	DIK Fakultas Teknik UNWAR	9
9	4 Juli 2016	Pengabdian Masyarakat di Pura Penataran Agung Rinjani Lombok	DIK Fakultas Teknik UNWAR	20

F. KURSUS

No	Jenis Kursus	Tempat	Tahun
1			
2.			
3.			

G.Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul	Tahun	Tempat Penerapan	Respon masyarakat
	-			

H. Kegiatan Seminar dan Pelatihan dalam 5 tahun terakhir

No	Jenis Kegiatan	Institusi Pelaksana	Tahun
1	Lokakarya Penyempurnaan Kurikulum dan Silabus di Jurusan Teknik Sipil dan Teknik Arsitektur	FT. Unwar	27 Mei 2011
2	Sosialisasi dan Implementasi Sistem Penjaminan Mutu Fakultas Teknik Universitas Warmadewa	FT. Unwar	8 Maret 2013
3	Pelatihan Nasional Pengendalian Proyek Konstruksi dan Aplikasi System Dynamics	Untar dan Unwar	24-25 Mei 2013
4	Kuliah Umum Manajemen Transportasi dan Kecelakaan Lalu Lintas	FT. Unwar	23 Mei 2013
5	Penyusunan Usulan Penelitian Bidang Ilmu Keteknikan	FT. Unwar	6 Juli 2013
6	Sosialisasi dan Penyempurnaan Dokumen Mutu	FT. Unwar	14 Juni 2014
7	Pelatihan Penulisan Buku Ajar	FT. Unwar	21 Juli 2014
8	Panitia Lomba Karya Tulis Ilmiah Tingkat SMA/SMK se- Bali	FT. Unwar	9 September 2014
9	Seminar Nasional Konsep dan Implementasi Infrastruktur-Bangunan-Konstruksi Hijau Mewujudkan Kota Hijau	FT. Unwar	17 Oktober 2014

I. Pengalaman Penulisan Buku 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Buku Ajar Pemindahan Tanah Mekanis dan Peralatan Konstruksi	2012	232	-

J. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul	Tahun	Jenis	Nomor
	-			

Saya menyatakan bahwa semua keterangan dalam *Curriculum Vitae* ini adalah benar dan apabila terdapat kesalahan, saya bersedia mempertanggungjawabkan.

Denpasar, 10 Desember 2016,
Yang menyatakan,



Ir. I Wayan Jawat, M.T.
NIK.: 230700177

CURICULUM VITAE

1	Nama Lengkap	Ir. Putu Gede Suranata, MT
2	Jenis Kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	Lektor kepala /IVA
4	NIK	230 700 039
5	NIDN	0810036101
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Denpasar, 10 Maret 1961
7	E-mail	ka.consulting22@yahoo.com
8	No Telepon	081933091000(HP)
9	Alamat Kantor	Jl. Terompong No.24 Tanjung Bungkak
10	Nomor Telepon/Faks	(0361)23507
11	Lulusan yang Telah Dihilangkan	S1= 160 orang
12	Mata kuliah yang Diampu	1. Manajemen Konstruksi
		2. Rekayasa Pengelolaan Proyek
		3. Estimasi Biaya Proyek
		4. Etika Profesi dan pengembangan proyek

A. Riwayat Pendidikan

A.1. Pendidikan Sarjana dan Pascasarjana

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Sarjana Teknik (IR), Universitas Udayana, Denpasar	Magister Teknik (MT) Institut Teknologi Bandung	-
Bidang Ilmu	Teknik Sipil	Manajemen konstruksi	
Tahun Masuk-Lulus	1980-1985	1994-1996	
Judul Skripsi/Thesis	Perencanaan jalan Tol Surabaya Gempol	Pengembangan model alokasi biaya penyediaan air bersih studi kasus P3KT Kodya Denpasar	

Nama Pembimbing	Ir. Ir. I Ketut Landra dan Ir. Dharma Putra	Dr.Ir. Biemo W Soemardi, MSc.	
-----------------	---	-------------------------------	--

B. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun terakhir

No	Tahun	Judul penelitian/Publikasi	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2010	Identifikasi Potensi Gerakan Tanah (Longsoran) Akibat Kemiringan dan Penggunaan Lahan di Lereng Bukit Abah, Desa Besan Klungkung Bali, Penelitian Dosen Muda bersama I Wayan Jawat & I Nengah Sinarta, (Dibiayai. Publikasi Wicaksana ISSN : 0854 – 4204, Volume 19, No.1, Pebruari 2010	DIPA No. : 0163/023-04/XX/2010 , Kopertis VIII, Dirjen Dikti, Departemen Pendidikan Nasional)	17,5
2	2014	Kajian Kontrak/Perjanjian Kerjasama Penggunaan Jasa Pengamanan Antara Universitas Warmadewa sebagai Pengguna Jasa dan PT. Ibu Jero sebagai Penyedia Jasa Ditinjau dari Aspek Manajemen Kontrak Publikasi Paduraksa Jurnal Teknik Sipil Unwar, ISSN : 2303-2693 Volume 3 Nomor 1, Juni 2014	Mandiri	1,25
3	2014	PENERAPAN METODE KONSTRUKSI DALAM MEWUJUDKAN <i>GREEN CONSTRUCTION</i> (STUDI KASUS : PEKERJAAN TANAH PADA PROYEK JALAN) Publikasi Paduraksa Jurnal Teknik	Mandiri	1,00

		Sipil Unwar, ISSN : 2303-2693 Vol3,No2,Des14		
4	2015	METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI (STUDI : PROYEK FAVE HOTEL KARTIKA PLAZA) Publikasi Paduraksa Jurnal Teknik Sipil Unwar, ISSN : 2303-2693 Vol4,No2,Des15	Mandiri	1,25
5	2016	Pengendalian K3 pada Proyek Konstruksi (Proyek The Ritz Carlton Bali di Sawangan Nusa Dua)	Mandiri	1,25
6	2016	Water Management Model for Water Conservation in The Downstream of Petanu River Based Environment. Published International Journal of Latest Research in Engineering and Technology Vol.02,Issue 08,August 2016	Ristek Dikti	50

C. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (juta Rp)
1	6 – 7 November 2010	Pelayanan Sosial Masyarakat (PLASMA) di Desa Blahkiuh, Abiansemal, Kab. Badung,	DIK Fakultas Teknik UNWAR	3,75
2	11-12 Maret 2011	Pengabdian kepada Masyarakat di Desa Candi Kuning, Baturiti, Kab. Tabanan	DIK Fakultas Teknik UNWAR	4,5
3	27- 29 Februari	Pengabdian kepada Masyarakat di Desa Candi Kuning, Baturiti, Kab.	DIK Fakultas Teknik	5,5

	2012	Tabanan	UNWAR	
4	9 – 10 Juli 2012	Inventarisasi Pura Kahyangan Tiga dan Pura Pingit Melambe di Desa Bunutin Kintamani, Bangli	DIK Fakultas Teknik dan Pemda Bangli	10
5	27 Juli – 27 Agustus 2012	Bedah Rumah di Banjar Tambawu Tengah Penatih, Denpasar Timur	DIK Fakultas Teknik UNWAR dan DIK Unwar	20
6	23 – 24 November 2013	Pengabdian Masyarakat di Desa Pasedahan Kecamatan Manggis, Kabupaten Karangasem	DIK Fakultas Teknik UNWAR	9
7	18-19 April 2015	Pengabdian Masyarakat di Desa Pasedahan Kecamatan Manggis, Kabupaten Karangasem	DIK Fakultas Teknik UNWAR	9
8	2-3 April 2016	Pengabdian Masyarakat di Desa Pakraman Nyuh Kukuh, Desa Ped,Nusa Penida kab.Klنگkung	DIK Fakultas Teknik UNWAR	9
9	4 Juli 2016	Pengabdian Masyarakat di Pura Penataran Agung Rinjani Lombok	DIK Fakultas Teknik UNWAR	20

D. KURSUS

No	Jenis Kursus	Tempat	Tahun
1			
2.			
3.			

**E. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya
Dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Judul	Tahun	Tempat Penerapan	Respon masyarakat
	-			

F. Kegiatan Seminar dan Pelatihan dalam 5 tahun terakhir

No	Jenis Kegiatan	Institusi Pelaksana	Tahun
1	Lokakarya Penyempurnaan Kurikulum dan Silabus di Jurusan Teknik Sipil dan Teknik Arsitektur	FT. Unwar	27 Mei 2011
2	Sosialisasi dan Implementasi Sistem Penjaminan Mutu Fakultas Teknik Universitas Warmadewa	FT. Unwar	8 Maret 2013
3	Pelatihan Nasional Pengendalian Proyek Konstruksi dan Aplikasi System Dynamics	Untar dan Unwar	24-25 Mei 2013
4	Kuliah Umum Manajemen Transportasi dan Kecelakaan Lalu Lintas	FT. Unwar	23 Mei 2013
5	Penyusunan Usulan Penelitian Bidang Ilmu Keteknikan	FT. Unwar	6 Juli 2013
6	Sosialisasi dan Penyempurnaan Dokumen Mutu	FT.Unwar	14 Juni 2014
7	Pelatihan Penulisan Buku Ajar	FT.Unwar	21 Juli 2014
8	Panitia Lomba Karya Tulis Ilmiah Tingkat SMA/SMK se- Bali	FT.Unwar	9 September 2014
9	Seminar Nasional Konsep dan Implementasi Infrastruktur-Bangunan-Konstruksi Hijau Mewujudkan Kota Hijau	FT.Unwar	17 Oktober 2014

G. Pengalaman Penulisan Buku 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1				-

H. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul	Tahun	Jenis	Nomor
	-			

Saya menyatakan bahwa semua keterangan dalam *CurriculumVitae* ini adalah benar dan apabila terdapat kesalahan, saya bersedia mempertanggungjawabkan.

Denpasar, 28 Agustus 2017
Yang menyatakan,



Ir. I Putu Gede Suranata, M.T.
NIK. 230700039