

ISBN: 978-602-9075-25-7



LEMLIT
UNM

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

MAKASSAR, 2 JUNI 2016

**MEGA TREND INOVASI DAN KREASI
HASIL PENELITIAN DALAM
MENUNJANG PEMBANGUNAN
BERKELANJUTAN**

PROSIDING SEMINAR NASIONAL



Seminar Nasional 2016 Lembaga Penelitian UNM

*"MEGA TREND INOVASI DAN KREASI HASIL PENELITIAN DALAM MENUNJANG
PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN"*

Ruang Teater Lt.3 Menara PINISI UNM, 2 Juni 2016

PROSIDING, ISBN: 978-602-9075-25-7

Penasehat:

Prof. Dr. H. Jufri, M.Pd

Penanggung Jawab:

Prof. Dr. Usman Mulbar, M.Pd

Ketua:

Dr. A. Agussalim A.J

Sekretaris:

Dr. Ahmadin, M.Pd

Sie Prosiding:

Dr. Ahmad Rifqi Asrib, M.T

Dr. Muhammad Syahrir, S.Pd., M.Pd

Syarifuddin Side, S.Si., M.Si., Ph.D

Dr. Farida Aryani, M.Pd

Dr. Hasanah Nur, M.T

Dr. Hendra Jaya, M.T

Abdul Rachman, S.E

Dewi Suryanti, SE

Editing:

Abdul Rachman, S.E

Desain Sampul:

A. Agussalim & Hendra Jaya

PROSIDING SEMINAR NASIONAL
ISBN: 978-602-9075-25-7

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar.....	i
Sambutan Ketua Lembaga Penelitian Universitas Negeri Makassar.....	ii
Daftar Isi.....	iv
Simulasi Numerik Model SIR pada Penyebaran Penyakit Tuberkulosis di Kota Makassar..... <i>Syafruddin Side, Hisyam Ihsan dan Hasrina</i>	789-794
Persepsi Mahasiswa Terhadap Komunikasi Nonverbal Dosen..... <i>Abdul Haliq dan Mardiyannah Nasta</i>	795-801
Pengembangan Video Tutorial pada Trainer Panel <i>System Programmable Logic Controller</i> pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK..... <i>Abdul Muis Mappalotteng, Riana T. Mangesa, Purnamawati, dan Andi Muh. Hidayatullah</i>	802-810
Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS dengan <i>Scientific Approach</i> yang Melibatkan <i>Scaffolding</i> dalam Pembelajaran Matematika..... <i>Abdul Rahman dan Sahid</i>	811-815
✓ Analisis Model Sistem pada Aliran Sedimen untuk Pengendalian Sedimentasi Waduk..... <i>Ahmad Rifqi Asrib dan Yasser Abd. Djawad</i>	816-820
Pengembangan <i>Employability Skill</i> Melalui Peran <i>Self-Regulation</i> dalam Penyusunan Tugas Akhir Pendidikan Vokasi..... <i>Anas Arfandi</i>	821-826
Penguatan Kemampuan Emulasi, pada Pembelajaran Cipta Karya Boga Jurusan PKK FT UNM..... <i>Andi Hudiah</i>	827-830
Identifikasi Mikroba Indigenus yang Tumbuh pada Jagung BISI-18..... <i>Andi Sukainah dan Eva Johannes</i>	831-834
Analisis Pengaruh Pengetahuan Lingkungan dan Sikap Lingkungan Terhadap Perilaku Pengelolaan Lingkungan. (Survey pada Kompleks Perumahan Bumi Tamalanrea Permai Kota Makassar)..... <i>Bakhrani Rauf</i>	835-843

ANALISIS MODEL SISTEM PADA ALIRAN SEDIMEN UNTUK PENGENDALIAN SEDIMENTASI WADUK

Ahmad Rifqi Asrib dan Yasser Abd. Djawad

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

Jl. Daeng Tata Raya, Kampus UNM Parangtambung, Makassar

Email: rifqiasrib@unm.ac.id

Abstrak. Analisis Model Sistem pada Aliran Sedimen untuk Pengendalian Sedimentasi Waduk. Fenomena tentang sedimentasi yang terjadi di Waduk menunjukkan permasalahan yang kompleks dan sulit dipahami jika hanya menggunakan satu disiplin keilmuan. Konsep sistem yang berlandaskan pada unit keragaman dan selalu mencari keterpaduan antar komponen melalui pemahaman secara holistik (menyeluruh) dan utuh, merupakan suatu alternatif pendekatan baru dalam memahami dunia nyata. Tujuan penelitian ini adalah untuk meng-analisis aliran sedimen dengan menggunakan model sistem untuk mengidentifikasi metode pengendalian sedimentasi waduk. Metode penelitian dalam penyusunan model pengendalian sedimentasi waduk dilakukan dengan kuesioner, wawancara, diskusi dan survey lapangan terhadap responden yang terdiri dari *stakeholders* terkait dan pakar. Analisis data dengan menggunakan pendekatan sistem yang dimulai dengan melakukan identifikasi serangkaian kebutuhan sehingga dapat menghasilkan suatu operasi dari sistem yang dianggap efektif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Indeks kapasitas waduk menunjukkan bahwa kapasitas waduk yang terancam akan dapat dikendalikan pada tahun 2022. Adapun kondisi eksisting menunjukkan pada tahun 2022 kapasitas tampung sedimentasi waduk akan terlampaui dan terancam tidak akan berfungsi dengan baik. Skenario yang dijalankan dengan mengoptimalkan aktifitas penambangan di *sand pocket*. Aktifitas penambangan ini selain dapat mengendalikan sedimen juga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar waduk termasuk peningkatan pendapatan pemerintah setempat melalui retribusi dan pajak. Hal ini membuktikan bahwa fungsi keberlanjutan waduk, penambangan dan efektifitas kapasitas waduk memberikan dampak positif kepada masyarakat dan pemerintah

Kata kunci: model sistem, sedimentasi

Undang-Undang RI No 41 tahun 1999 tentang Kehutanan, menyebutkan bahwa penyelenggaraan kehutanan yang bertujuan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat adalah dengan meningkatkan daya dukung Daerah Aliran Sungai (DAS) dan mempertahankan kecukupan hutan minimal 30 % dari luas DAS dengan sebaran proporsional. DAS didefinisikan sebagai suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau, waduk atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (UU No 7 tahun 2004 tentang Sumberdaya Air).

Keberadaan Waduk Bili-Bili yang melintang di tengah Sungai Jeneberang saat ini telah mulai memainkan perannya sehingga harus dapat diselamatkan untuk memenuhi keperluan irigasi, air baku, pengendali banjir, maupun untuk keperluan wisata dan nelayan waduk. Disamping itu aktifitas di daerah hulu juga harus ditata tanpa merugikan petani dari apa yang telah diperolehnya. Termasuk aktifitas pertambangan di daerah Sand-Pocket dan Sabo-Dam juga harus diefektifkan pengelolaannya.

Oleh karena itu dalam upaya pengendalian sedimentasi di waduk Bili-Bili, visi pembangunan berkelanjutan harus dapat diimplementasikan. Pembangunan berkelanjutan secara sederhana dapat diartikan bahwa apapun bentuknya pembangunan harus dapat melindungi lingkungan dimana ataupun di sekitar pem-

bangunan dilaksanakan, tetapi sebaliknya ketika pembangunan sudah berjalan maka lingkungan juga berkewajiban yang sama yaitu harus dapat menyelamatkan pembangunan, terutama proses operasionalnya. Demikian pula dengan keberadaan Waduk Bili-Bili disamping menjalankan fungsinya, juga harus dijaga keselamatannya dari gangguan lingkungan baik itu yang bersumber dari aktifitas manusia maupun yang bersumber dari proses alam. Mengingat banyaknya pihak yang harus terlibat dalam penanganan pengendalian sedimentasi di waduk maka dilakukan pendekatan kesisteman dan kebijakan yang diharapkan dapat diterima oleh semua pihak.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis aliran sedimen dengan menggunakan model sistem untuk mengidentifikasi metode pengendalian sedimentasi waduk.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ini secara fisik terletak dalam sistem DAS Jeneberang yang terletak di Kabupaten Gowa, Propinsi Sulawesi Selatan.

Metode pengumpulan data dalam penyusunan model pengendalian sedimentasi waduk Bili-Bili dilakukan dengan kuesioner, wawancara, diskusi dan survey lapangan terhadap responden yang terdiri dari *stakeholders* terkait dan pakar. Data sekunder diperoleh dari beberapa sumber pustaka dan dokumen dari instansi terkait dengan pengelolaan waduk Bili-Bili. Analisis data yang dilakukan adalah dengan melakukan pendekatan sistem yaitu suatu metode pemecahan masalah yang dimulai dengan melakukan identifikasi serangkaian kebutuhan sehingga dapat menghasilkan suatu operasi dari sistem yang dianggap efektif. Eriyatno (2007) menjelaskan bahwa ada beberapa tahapan yang harus dilakukan antara lain menentukan tujuan model, penentuan *stakeholders*, analisis kebutuhan, formulasi permasalahan, identifikasi sistem dan pemodelan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Model

- Analisis Kebutuhan

Pada penelitian ini analisis kebutuhan diarahkan pada pihak-pihak yang mempunyai kepentingan dan keterkaitan baik secara lang-

sung maupun tidak langsung terhadap pengendalian sedimentasi di waduk. Dalam penelitian ini yang mempunyai kepentingan yaitu: (1) masyarakat lokal, yaitu masyarakat yang tinggal di sekitar waduk yang memanfaatkan waduk untuk berbagai kepentingan, (2) dinas instansi terkait, yaitu semua dinas instansi pemerintah yang mempunyai hubungan keterkaitan dengan waduk, (3) akademisi (peneliti), yaitu orang yang melakukan penelitian di daerah waduk, (4) lembaga swadaya masyarakat (LSM), yaitu lembaga yang dibentuk masyarakat setempat yang mempunyai kepedulian terhadap kelestarian waduk, dan (5) pihak swasta, yaitu pihak yang melakukan kegiatan usaha yang berkaitan dengan keberadaan waduk. Dalam analisis kebutuhan dilakukan inventarisasi kebutuhan setiap pelaku yang terlibat dalam sistem. Inventarisasi dilakukan melalui wawancara secara terbatas.

Tabel 1. Analisis kebutuhan Pelaku (*stakeholders*)

No	Pelaku (<i>stakeholders</i>)	Kebutuhan
1.	Masyarakat lokal	<ul style="list-style-type: none"> • Kuantitas air dan efektifitas waduk tidak menurun • Tersedianya lap. kerja • Pendapatan meningkat • Kebersihan dan keindahan waduk terjaga
2.	Dinas Instansi terkait	<ul style="list-style-type: none"> • Sedimentasi dapat dikendalikan • Elevasi muka air waduk stabil • Kuantitas air dan efektifitas waduk terjaga • Peningkatan PAD • Kesejahteraan masyarakat meningkat • Kebersihan dan keindahan waduk terjaga
3.	Akademisi	<ul style="list-style-type: none"> • Sedimentasi dapat dikendalikan • Kuantitas air dan efektifitas waduk tetap baik • Kebersihan dan keindahan waduk terjaga
4.	LSM	<ul style="list-style-type: none"> • Kelestarian wilayah waduk terjamin • Pendapatan masyarakat meningkat

- | | |
|-----------------------|---|
| 8. Swasta Pelaku waha | <ul style="list-style-type: none"> • Kuantitas air dan efektifitas waduk baik • Elevasi muka air waduk tetap stabil |
|-----------------------|---|

- Formulasi Permasalahan

Formulasi ini merupakan aktifitas merumuskan permasalahan dalam pengendalian sedimentasi di waduk berkaitan dengan adanya perbedaan kebutuhan pelaku dengan kondisi yang ada. Oleh karena itu, permasalahan dapat diformulasikan sebagai berikut:

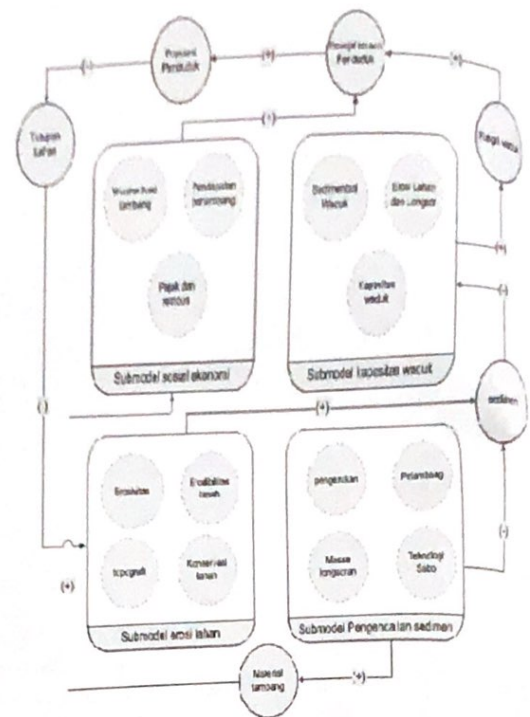
1. Tidak diperhatikannya sedimentasi di waduk karena tidak adanya pemahaman mengenai dampaknya terhadap efektifitas waduk
2. Tidak diperhatikannya pola pemanfaatan tata guna lahan di kawasan hulu sehingga menyebabkan tingkat erosi dan sedimentasi yang tinggi
3. Tidak adanya pendekatan untuk melibatkan masyarakat di daerah tangkapan waduk dalam upaya mengendalikan sedimentasi di waduk

- Identifikasi Sistem

Identifikasi sistem merupakan suatu rantai hubungan antara pernyataan dari kebutuhan dengan pernyataan masalah yang harus dipecahkan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan tersebut (Eriyatno, 2003). Hal ini digambarkan dalam bentuk diagram *causal loop* (sebab-akibat). Diagram ini merupakan pengungkapan interaksi antara komponen didalam sistem yang saling berinteraksi dan mempengaruhi dalam kinerja sistem.

Meningkatnya populasi penduduk mendorong masyarakat untuk meningkatkan pemanfaatan lahan yang kemudian akan mengurangi tutupan lahan yang ada. Dengan berkurangnya tutupan lahan akan meningkatkan erosi lahan dan terjadinya longsor yang pada akhirnya akan meningkatkan sedimentasi di waduk. Dengan demikian fungsi waduk menjadi tidak maksimal. Erosi yang terjadi selain meningkatkan sedimentasi juga akan menurunkan fungsi konservasi air. Melalui teknologi sabo, sedimentasi dapat dihambat selain itu sabo dapat berfungsi untuk meningkatkan konservasi air di sekitar sabo sehingga kelestarian sumberdaya lahan, air dan hutan dapat terjaga. Fungsi sabo juga dapat menahan sedimen (pasir) menguntungkan penduduk sekitar untuk melakukan penambangan pasir sebagai bahan bangunan. Hal ini

tentu saja dapat dijadikan penghasilan tambahan bagi penduduk untuk peningkatan pendapatan mereka. Dengan adanya sedimentasi di waduk dapat menyebabkan menurunkan fungsi daya tampung waduk sebagai penyedia air baku, air irigasi, pembangkit listrik dan pengendali banjir wilayah hilir. Jika tidak berfungsi dengan baik dapat berpengaruh menurunnya produktivitas masyarakat sehingga tingkat kesejahteraan masyarakat juga akan menurun. Selanjutnya diagram lingkaran sebab akibat tersebut diinterpretasi ke dalam diagram input-output seperti tertera dalam Gambar 1



Gambar 1. Model Pengendalian Sedimentasi Waduk
Konseptualisasi Model

Dalam memahami perilaku sistem Pengendalian Sedimentasi Waduk Bili-Bili, dibangun suatu model yang bertujuan untuk menjelaskan perilaku sistem tersebut. Asumsi desain model dibangun berdasarkan karakteristik sub DAS Jeneberang, alur kejadian longsor Kaldera dan bangunan pengendalinya, pola pengelolaan kegiatan penambangan berdasarkan tingkat pendapatan yang diperoleh. Model ini dibangun dengan menggunakan 4 sub model yaitu: (1) sub model pengendalian longsor, (2)

sub model erosi lahan, (3) sub model sosial ekonomi, dan (4) sub model kapasitas waduk.

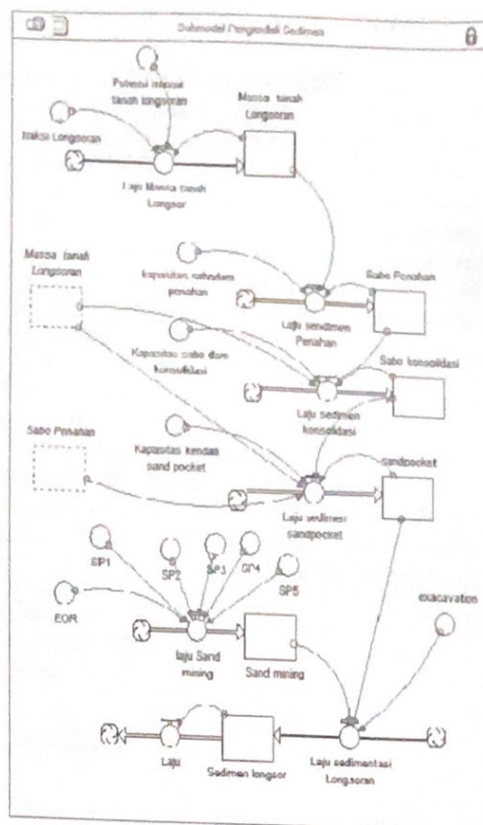
Berdasarkan keempat sub model kemudian dibuat hubungannya berupa kausal loop yang menjelaskan bahwa peningkatan volume longsor dan erosi lahan menyebabkan peningkatan sedimentasi waduk yang mengakibatkan menurunnya kapasitas waduk. Selain itu, peningkatan sumber sedimen mempengaruhi peningkatan kapasitas volume bahan material tambang galian sehingga mendorong peningkatan pendapatan pengelola penambangan. Pada sub model pengendalian longsor merupakan loop negatif karena peningkatan volume longsor dapat menyebabkan terjadinya peningkatan sedimentasi waduk yang dapat mengakibatkan menurunnya kapasitas waduk. Pada sub model sosial ekonomi merupakan loop positif karena peningkatan volume sedimen dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pendapatan penambangan sehingga mendorong untuk pertumbuhannya.

Spesifikasi Model

Konseptual model yang telah dibangun selanjutnya dibuat dalam bentuk *stock* dan *flow*. Diagram tersebut dibuat dengan bantuan perangkat lunak Stella Ver.9. Pada tahapan ini model dalam *stock* dan *flow* dikuantifikasikan untuk selanjutnya dapat disimulasikan. Adapun spesifikasi model adalah sebagai berikut:

a. Sub model Pengendalian Longsor

Sedimentasi akibat longsor Kaldera mengalir melalui sungai Jeneberang terutama pada musim hujan yaitu bulan Oktober sampai dengan bulan Juni. Pada bagian hulu sungai Jeneberang terjadi erosi lateral yang berkembang dengan cepat dan menyebabkan terjadinya pergerakan sedimen (*debris flow*). Pergerakan tersebut terjadi dalam dua cara, yaitu secara massa (*massive movement*) dan secara individu (*individual movement*). Kedua cara pergerakan sedimen tersebut bergantung pada kemiringan dasar sungai, debit aliran dan karakteristik dari material sedimen (Budiman, 2012). Pergerakan sedimen yang terjadi pada Kaldera Gunung Bawakaraeng adalah secara massa yang disebabkan oleh karena gaya gravitasi lebih besar daripada gaya geser.



Gambar 2. Model sistem analisis aliran sedimen

Potensi massa longsor yang diperhitungkan adalah sebesar 300.000.000 m³. Laju massa longsor diperoleh berdasarkan fraksi longsor yang terjadi setiap tahun. Massa tanah longsor selanjutnya ditampung oleh bangunan sabo penahan yang terdiri dari 7 seri bangunan sabo dam. Kemudian sabo konsolidasi juga terdiri dari 7 seri bangunan sabo. Selanjutnya, bangunan sand pocket sebagai seri bangunan pengendali sedimen dan penampung sedimen terdiri dari 5 seri bangunan sabo. Sedimen longsor diperoleh setelah memperhitungkan aktifitas penambangan dan pengerukan yang dilakukan untuk mengurangi volume sedimen yang masuk ke waduk. Hasil akhir dari sub model menggambarkan jumlah volume sedimentasi yang diakibatkan oleh longsor Kaldera dan peran bangunan sabo dam sebagai pengendali sedimen serta kapasitas volume penambangan pada bangunan *sand pocket*.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa Indeks kapasitas waduk dari kapasitas waduk yang terancam akan dapat dikendalikan pada tahun 2022. Adapun kondisi eksisting menunjukkan pada tahun 2022 kapasitas tampung sedimentasi waduk akan terlampaui dan terancam tidak akan berfungsi dengan baik. Skenario yang dijalankan dengan mengoptimalkan aktifitas penambangan di *sand pocket*. Aktifitas penambangan ini selain dapat mengendalikan sedimen juga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar waduk termasuk peningkatan pendapatan pemerintah setempat melalui retribusi dan pajak. Hal ini membuktikan bahwa fungsi keberlanjutan waduk, penambangan dan efektifitas kapasitas waduk memberikan dampak positif kepada masyarakat dan pemerintah.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrib, AR., Purwanto, YJ. and Erizal. 2014. *Analysts of Erosion Level Using Map Windows Agricultural Non Point Source Pollution (MWAGNPS) on Jeneberang Sub-Watershed South Sulawesi Province*. International Journal of Science and Engineering. 6(1): 1-5.
- Budiman dan Haeruddin, C.M. 2012. *Mengendalikan Megalongsoran Gunung Bawakaraeng*. PT. Sarana Komunikasi Utama. Bogor.
- Eriyatno. 2003. *IlmuSistem, Meningkatkan Mutu dan Efektivitas Manajemen*. IPB Press. Bogor
- Eriyatno dan Sofyar F.,2007. *Riset Kebijakan, Metode Penelitian untuk Pascasarjana*. IPB Press. Bogor.
- Undang-Undang No.7 Tahun 2004. *Tentang Sumber Daya Air*