



**KON  
TSI-17** 2017

Konferensi Nasional Teknik Sipil  
dan Infrastruktur 1 2017

# PROSIDING

Tantangan Teknik Sipil  
Dalam Mendukung  
Percepatan Pembangunan  
Infrastruktur di Indonesia

JEMBER

## KONTSI-I 2017

Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur ke-1 2017

### *Prosiding*

**Tantangan Teknik Sipil Dalam Mendukung Percepatan Pembangunan Infrastruktur di Indonesia**

**Editor :**

Dr. Gusfan Halik, ST., MT.

Willy Kriswardhana, ST., MT.

Dianatul Hanifah

Hafi Anshori Ramadhani

Naura Nisrina Prisyana Amalia

Muhammad Alfian Nasril B.

*Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku dalam bentuk apapun, tanpa izin tertulis dari penerbit*

ISBN 978-602-61803-8-4



*Isi makalah diluar tanggung jawab editor dan penerbit*

Diterbitkan oleh :

**UPT Penerbitan Universitas Jember**

**Jl. Kalimantan No. 37, Kampus Tegal Boto, Jember**

## PANITIA PENYELENGGARA

Panitia Penyelenggara Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur - I (KONTSI - I) adalah sebagai berikut:

### Penanggungjawab

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember  
Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember

### Panitia Pelaksana

Ketua : Mokhamad Farid Ma'ruf, ST., MT., Ph.D  
Sekretaris : Sri Wahyuni, ST., MT., Ph.D  
Bendahara : Wiwik Yunarni Widiarti, ST., MT.  
Gati Annisa Hayu, ST., MT., M.Sc

### Seksi Kesekretariatan

Willy Kriswardhana, ST., MT.	Hafi Anshori Ramadhani
Fahir Hassan, ST., MT.	Muhammad Alfian Nasril B.
Enggal Triantoro	Florina Handiani Utami Putri

### Seksi Dana

Winda Tri Wahyuningtyas, ST., MT.  
Paksitya Purnama Putra, ST., MT.

## **Seksi Acara dan Perlengkapan**

Nunung Nuring Hayati, ST., MT.

Dr. Rr. Dewi Junita Koesoemawati, ST., MT.

Agam Risza Adhitama

Bagas Rahmandita Subchan

Dhaniar Muchlis Prayoga

Putra Cahayani

Bagus Firman Mahardika

Diah Ainunisa

Moch. Aditya Nugraha

Ahmad Ulul Albab

## **Seksi Transportasi**

Luthfi Amri Wicaksono, ST., MT.

Thilal Syihabuddin

Ibram Maulana P.

## **Seksi Dokumentasi**

Muhammad Zaim Madani

Trio Sagita Susanto

Haris Rizqi

## **Seksi Konsumsi**

Yuniarti Ardha, S.Pi

Nur Aisyah Fatmawati

## **Seksi Makalah dan Prosiding**

Dr. Gusfan Halik, ST., MT.

Dianatul Hanifah

Naura Nisrina Prisy A.

## **Komite Ilmiah**

Tri Joko Wahyu Adi, ST., MT., Ph.D (ITS Surabaya)

Dr. Ali Masduqi, ST., MT. (ITS Surabaya)

Dr. Ir. Muhammad Afifuddin, MT. (Universitas Syiah Kuala)

Dr. Eng. Rita Tahir Lopa, MT. (Universitas Hasanuddin)

Risky Ayu Kristanti, Ph.D (Universiti Malaysia Pahang)

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM (Universitas Jember)

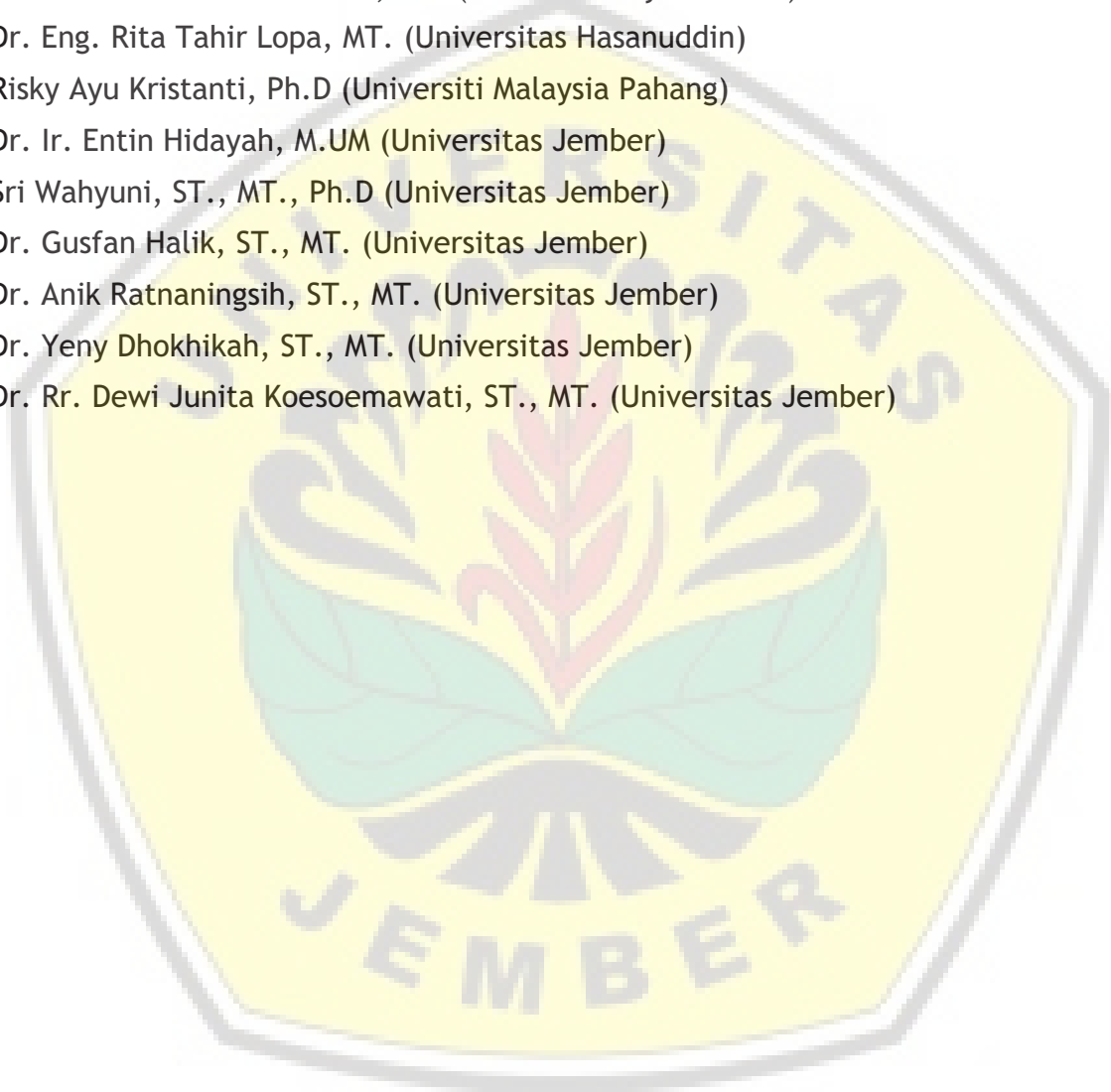
Sri Wahyuni, ST., MT., Ph.D (Universitas Jember)

Dr. Gusfan Halik, ST., MT. (Universitas Jember)

Dr. Anik Ratnaningsih, ST., MT. (Universitas Jember)

Dr. Yeny Dhokhikah, ST., MT. (Universitas Jember)

Dr. Rr. Dewi Junita Koesoemawati, ST., MT. (Universitas Jember)



DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>PANITIA PENYELENGGARA</b>	<b>iv</b>
<b>SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK</b>	<b>vii</b>
<b>SAMBUTAN KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL</b>	<b>viii</b>
<b>SAMBUTAN KETUA PANITIA KONKURS –I 2017</b>	<b>ix</b>
<b>REKAYASA STRUKTUR</b>	<b>HAL</b>
<b>OPTIMASI GEOMETRIK TRUSS BAJA 2 DIMENSI DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIK DAN FINITE ELEMENT METHOD</b> <i>Yahya Hafid dan Dini Wati</i>	S-1
<b>KAPASITAS TEKAN AKSIAL KOLOM BETON BERTULANG DENGAN PENGEKANG TULANGAN BAJA KEKUATAN TINGGI</b> <i>I Gusti Putu Raka, Tavio dan Agustiar</i>	S-9
<b>STUDY OF MINIMUM REQUIREMENTS OF CONFINEMENT IN CONCRETE COLUMNS CONFINED WITH WRG IN SPECIAL MOMENT FRAMES</b> <i>Benny Kusuma dan Tavio</i>	S-17
<b>PERENCANAAN CAMPURAN BETON KINERJA TINGGI DENGAN SEMEN PORTLANDAN POZZOLAN (PPC) MENGGUNAKAN METODE VOLUME ABSOLUT</b> <i>Krisnamurti</i>	S-27
<b>PENGARUH PENAMBAHAN “DOLOSIT” DAN FLY ASH PADA PEMBUATAN MORTAR</b> <i>Khoirunnisa, Sonny Wedhanto, dan Made Wena</i>	S-59
<b>PENGARUH MORTAR YANG DICAMPUR MENGGUNAKAN JENIS DAN MUTU AIR YANG BERBEDA</b> <i>Faqih Nurrohmat az Zaky, Sonny Wedhanto, dan Pribadi</i>	S-37
<b>ASSESSMENT KINERJA STRUKTUR GEDUNG 5 LANTAI PA 6 PT.CHEIL JEDANG INDONESIA PASCA PENAMBAHAN KAPASITAS PRODUKSI PRODUCT 16.000 TON/TAHUN</b> <i>Bangun Ready</i>	S-47
<b>PENGARUH PERBEDAAN SUSUNAN ORIENTASI DAN SUSUNAN SERAT FIBER PADA PELAT LAMINASI</b> <i>Winda Tri Wahyuningtyas, Gati Annisa Hayu dan Farid Ma'Ruf</i>	S-79
<b>ANALISIS PEMODELAN KEGAGALAN STRUKTUR DAN RETROFITTING PADA BAGIAN KOLOM GEDUNG 8 LANTAI</b> <i>Septaria Nugraini, Gati Annisa Hayu dan Mokhammad Farid Ma'Ruf</i>	S-85

- KARAKTERISTIK KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI DENGAN BEBERAPA FAKTOR AIR SEMEN** S-91  
*Hernu Suyoso, Dwi Nurtanto dan Wiwik Yuniarni*
- KARAKTERISTIK BETON MEMADAT MDANIRI DENGAN ZEOLIT SEBAGAI PENGANTI SEBAGIAN SEMEN** S-99  
*Achfas Zacoeb dan Mahmud Rekarifin Poerwadi*
- PENGARUH ABU GENTENG SEBAGAI CEMENTITIOUS PADA KUAT TEKAN PAVING BLOCK** S-115  
*Dwi Nurtanto, Nanin Meyfa, Hernu Suyoso dan Mohammad Ridwan*
- PENGEMBANGAN TEKNOLOGI BETON PRECAST PADA JEMBATAN LENGKUNG DALAM RANGKA PENINGKATAN KEMUDAHAN AKSES DI WILAYAH PERKEBUNAN KOPI** S-123  
*Erno Widayanto dan Ririn Badriyah*
- KARAKTERISTIK MEKANIK BETON RINGAN DENGAN AGREGAT KASAR DARI SCORIA DAN PELET PLASTIK** S-133  
*Dany Rahmatullah, Ketut Aswatama W, Dwi Nurtanto, Winda Tri W.*
- PENGARUH PENAMBAHAN TEMPURUNG KELAPA PADA BETON** S-143  
*Fredy Kurniawan, Nawir Rasidi, Wisnumurti, Adhika Prawadanha*
- STUDI EKSPERIMENTAL KDANUNGAN AIR DAN BERAT JENIS BAHAN LAMINATED VENEER LUMBER KAYU SENGON** S-153  
*Arqowi Pribadi*
- REKAYASA GEOTEKNIK** HAL
- ALTERNATIF SISTEM PERKUATAN LERENG PADA KELONGSORAN JALAN NASIONAL RUAS RABA-SAPE STA.12+600 NUSA TENGGARA BARAT** G-1  
*Suwarno Suwarno dan Luthfi Amri Wicaksono*
- PENINGKATAN KAPASITAS DUKUNG TANAH LUNAK DENGAN PERKUATAN CERUCUK BAKAU TUNGGAL DAN KELOMPOK** G-11  
*Muhardi Muhardi, Syawal Satibi dan Judana*
- STUDI KASUS PEMANCANGNAN TIANG DI JAKARTA UTARA DENGAN TEORI PERAMBATAN GELOMBANG** G-17  
*BudijantoWidjaja dan Danini Dwi Astarti*
- STUDI POTENSI LIKUIFAKSI TIMBUNAN PASIR DENGAN GRADASI UKURAN BUTIRAN DIATAS TANAH LUNAK** G-27  
*Putra Hasibuan, Agus Ika Putra dan Soewignjo Agus Nugroho*
- POTENSI LIKUIFAKSI PADA TANAH TIMBUNAN PASIR DI ATAS TANAH GAMBUT DENGAN VARIASI BERAT BEBAN MELALUI UJI MODEL LABORATORIUM** G-35  
*Oki Chdanra, Agus Ika Putra dan Soewignjo Agus Nugroho*
- STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN PASIR BERMACAM GRADASI DAN CAMPURAN KAPUR** G-45  
*M.Shoffar Al Hafizh, Gunawan Wibisono dan Soewignjo Agus Nugroho*

- PENGUNAAN CPT UNTUK ANALISA POTENSI LIQUIFASI WILAYAH DEKAT PANTAI KECAMATAN PUGER KABUPATEN JEMBER** G-67  
*Arief Alihudien dan Dwa Desa Warnana*
- KINERJA STRUKTUR PERKERASAN LENTUR ADA JALAN RAYA DENGAN SUBGRADE TANAH EKSPANSIF DI WILAYAH KARANGJATI KABUPATEN NGAWI** G-57  
*Harimurti dan Harnen Sulistio*
- PERILAKU TANAH GAMBUT BERSERAT PERMASALAHAN DAN SOLUSINYA** G-77  
*Faisal Estu Yulianto dan Fuad Harwadi*
- PERBDANINGAN PENINGKATAN NIAI CBR PADA TANAH YANG STABILISASI DENGAN SEMEN KAPUR DAN PORTLDAN POZZOLANA UNTUK TANAH SUBGRADE** G-87  
*Indra Nurtjahjaningtyas, Ahmad Hasanuddin dan Abdul Azis*
- KARAKTERISTIK GLOBAL SIKLUS PENGERINGAN-PEMBASAHAAN TANAH LEMPUNG KEPASIRAN REMOLDED** G-93  
*Paksitya Putra, Farid Ma'Ruf dan Indarto*
- MANAJEMEN DAN REKAYASA SUMBER AIR** HAL
- MENGIDENTIFIKASI POPULASI AIRTANAH DENGAN MENGGUNAKAN DATA MINING DARI DATA PROYEK EVALUASI URANIUM DEPARTEMEN ENERGI AMERIKA SERIKAT** H-1  
*Ling Lukman*
- REVITALISASI HIPPIAM DALAM PENGELOLAAN JARINGAN AIR BERSIH DI DESA DARSONO, KECAMATAN ARJASA, KABUPATEN JEMBER** H-7  
*Gusfan Halik, Paksitya Putra, Syamsul Arifin, Sri Wahyuni dan Farid Ma'Ruf*
- IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR RISIKO PADA PEMBANGUNAN BENDUNGAN XI DI KABUPATEN KUPANG** H-15  
*Sebastianus Baki Henong*
- PENINGKATAN AKURASI METODE INVERSE DISTANCE WEIGHTING (IDW) MENGGUNAKAN JARAK PERPENDIKULAR** H-25  
*Soebagio, Nadjadji Anwar, Basuki Widodo dan Edijatno*
- APLIKAS JARINGAN SYARAF TIRUAN (JST) UNTUK ANALISIS DEBIT DAS BEDADUNG DI KABUPATEN JEMBER** H-35  
*Suhardi. "J gt { "Dwf k'Uwrcmuqq. "I wlxp"J crkn*
- SIMULASI BUKAAN PINTU DAM KARANGANYAR UNTUK PENGENDALIAN BANJIR** H-45  
*Retno Utami Agung Wiyono, Sri Wahyuni, Anita Trisiana dan Hidayaturrohmah*
- ANALISIS HIDROGRAF BANJIR PADA SUNGAI GUMBASA** H-53  
*Nizrawati Lawenga, Galib Ishak dan Zeffitni*
- PENGARUH KEDALAMAN AIR TERHADAP BILANGAN FROUDE PADA FLUME** H-61  
*Wiwik Yunarni, Ririn Endah dan Meilita Ika*



<b>PEMODELAN ALIRAN 2D BANJIR MENGGUNAKAN METODE NUMERIK STUDI KASUS: BANJIR BDANANG PANTI</b>	H-71
<i>Dinda Ayu Larasati, Januar Fery Irawan, Wiwik Yunarni, Firda Lutfiatul Fitria dan Audiananti Meganadi Kartini</i>	
<b>IDENTIFIKASI POTENSI AIR TANAH DI KECAMATAN WONOSARI KEBUPATEN BONDOWOSO MENGGUNAKAN UJI RESISTIVITY VES (VERTICAL ELECTRICAL SOUNDING)</b>	H-81
<i>Sri Wahyuni, Gusfan Halik dan Wiwik Yunarni</i>	
<b>SIMULASI TAMPUNGAN AIR EMBUNG SIDIDODADI UNTUK KEBUUTUHAN AIR IRIGASI TANAMAN TEBU DI KECAMATAN GLENMORE BANYUWANGI</b>	H-91
<i>Deni Novitasari, Sri Wahyuni dan Entin Hidayah</i>	
<b>PENGEMBANGAN KURVA INTENSITAS DURASI FREKUENSI (IDF) HUJAN SEBAGAI MODEL PADA DAS SAMPEAN</b>	H-101
<i>Entin Hidayah</i>	
<b>ANALISIS HUJAN EKSTERM DENGAN MENGGUNAKAN PMP (PROBABILITY MAXIMUM PRECIPITATION) DI WILAYAH UPT PSDA DI PASURUAN</b>	H-109
<i>Elsdin Saktiaji, Indarto dan Sri Wahyuningsih</i>	
<b>ANALISIS KECENDERUNGAN HUJAN DI WILAYAH UT PSDA PASURUAN</b>	H-119
<i>Ghazy Gunawan, Indarto dan Sri Wahyuningsih</i>	
<b>PENILAIAN INDEKS KINERJA DAERAH IRIGASI BERDASARKAN PERATURAN MENTERI PUPR NOMOR 12 TAHUN 2015</b>	H-127
<i>Manyuk Fauzi, Ari Sdanhiyavitri, Sigit Sutikno, dan Suharyanto</i>	
<b>ANALISA LAJU ANGKUTAN SEDIMEN PADA SUNGAI KUNCIR, KABUPATEN NGANJUK, JAWA TIMUR</b>	H-137
<i>Jevy Alfia Yuwdana, Iwan Wahjudijanto, dan Novie Hdanajani</i>	
<b>ANALISA DEBIT BANJIR RENCANA PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI BANYUMILENG</b>	H-145
<i>Muhammad Bagus Setiawan Putra, Minarni Nur Trilita, dan Iwan Wahjudijanto</i>	
<b>MANAJEMEN DAN REKAYASA TRANSPORTASI</b>	HAL
<b>EVALUASI NILAI KONDISI DAN SEBAB KERUSAKAN PERKERASAN LENTUR DI JALUR LINTAS SELATAN JAWA TENGAH (KASUS RUAS JALAN KUTOWINANGUN-PREMBUN)</b>	T-1
<i>Ardian Adhitama.</i>	
<b>ANALISIS SEBAB-SEBAB KERUSAKAN PERKERASAN DAN ALTERNATIF PENAGANAN PADA JALAN AKSES PUSAT MISI PEMELIHARAAN PERDAMAIAN SENTUL-BOGOR</b>	T-11
<i>Marnala Richard Chandra dan Hary Christady Hardiyatmo</i>	
<b>OPTIMASI RUTE PENGUMPULAN SAMPAH MENGGUNAKAN KONSEP ANALISIS JARINGAN DALAM MODEL BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS</b>	T-21
<i>Yuliana Sukarmawati, Fahir Hassan dan Noven Pramitasari</i>	

<b>TINGKAT KEPUASAN PENUMPANG TERHADAP KUALITAS PELAYANAN ANGKUTAN PERINTIS KABUPATEN JEMBER</b> <i>Ahmad Faizin, Dewi Junita Koesoemawati dan Willy Kriswardhana</i>	T-31
<b>EVALUASI ANGKUTAN BARANG MELALUI JALUR UDARA (STUDI KASUS : BDANARA ADISUTJIPTO)</b> <i>Dewi Ayu</i>	T-41
<b>PEMERIKSAAN VISUAL KONDISI JEMBATAN PESANGGARAN DI RUAS JALAN JAJAG-PULAU MERAH KABUPATEN BANYUWANGI</b> <i>Mirza Ghulam Rifqi, M. Shofi'ul Amin dan Erna Suryani</i>	T-51
<b>PERMODELAN PELUANG DAN PENGGUNA KENDARAAN BERMOTOR YANG BERALIH KE PENGGUNAAN SEPEDA</b> <i>Deni Wijananto dan Sutoyo Soepinady</i>	T-61
<b>LAJU PENURUNAN KUALITAS JALAN PER TAHUN DI KABUPATEN JEMBER</b> <i>Halinda Sheisar, Akhmad Hasanuddin dan Hernu Suyoso</i>	T-71
<b>ANALISIS UJI TEKAN PEKERASAN PAVING BLOCK DENGAN MENGGUNAKAN TANAH PEDEL</b> <i>Urip Suwito, Sri Wiwoho Mudjanarko, Koespiadi</i>	T-71
<b>MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI</b>	HAL
<b>IDENTIFIKASI DAN ESTIMASI BIAYA KERUSAKAN JALAN DI KABUPATEN MOROWALI</b> <i>Fahirah F, Dani Asnudin dan Nanang Fitriani</i>	M-1
<b>OPTIMALISASI MANAJEMEN ASET PENGELOLAAN BANGUNAN STADION JEMBER SPORT GARDEN (JSG) DI KABUPATEN JEMBER</b> <i>Rahman Dana dan Anik Ratnaningsih</i>	M-9
<b>PENENTUAN PRIORITAS PENGEMBANGAN BANGUNAN GEDUNG PUKESMAS DENGAN METODE AHP (ANALYTIC HIERARCY PROCESS) DI KABUPATEN JEMBER</b> <i>Mohamad Budi Hartono dan Anik Ratnaningsih</i>	M-19
<b>ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN GEDUNG SEKOLAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE HAZARD DAN OPERABILITY STUDY (HAZOP)</b> <i>Sih Liberti dan Anik Ratnaningsih</i>	M-31
<b>ANALISIS DAMPAK PEMUTUSAN KONTRAK PEMBANGUNAN STADION UTAMA JEMBER SPORT GARDEN DALAM TINJAUAN HUKUM</b> <i>Anang Dwi Resdianto dan Anik Ratnaningsih</i>	M-41
<b>HAZARD IDENTIFICATION, RISK ANALYSIS DAN RISK ASSESMENT PEMBANGUNAN PROYEK TANGKI GAS LPG DENGAN METODE PROBABILISTIC RISK ANALYSIS (PRA)</b> <i>Anik Ratnaningsih</i>	M-51
<b>ANALISIS IDENTIFIKASI KERUSAKAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG SEKOLAH DASAR DI WILAYAH KECAMATAN AMBULU – JEMBER DENGAN METODE HAZIRD</b> <i>Devie Mei Linda dan Anik Ratnaningsih</i>	M-61

**ANALISIS PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA KONSTRUKSI DI SULAWESI TENGAH MENGGUNAKAN STRUCTURAL EQUATION MODELLING (SEM)** M-71

*Nirmalawati Nirmalawati, Fahirah F dan Intan Rachmadani Danes*

**ANALISIS PEYEBAB KETERLAMBATAN PROYEK KONSTRUKSI JALAN DI KABUPATEN SIGI** M-81

*Babul Janna Sri Hafsa*

**PENERAPAN KONSEP RELIABILITY PADA MONITORING DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN OPERASI PEMELIHARAAN** M-91

*Jojok Widodo Soetjipto, Tri Joko Wahyu Adi dan Nadjadji Anwar*

**PERENCANAAN WILAYAH & KOTA DAN LINGKUNGAN** HAL

**POTENSI KONFLIK PEMANFAATAN RUANG BERDASARKAN KETERKAITAN KEGIATAN DI KAWASAN PESISIR** P-1

*Ivan Agusta Farizkha, Dewi Junita Koesoemawati dan Mirtha Firmansyah*

**ADAPTASI KEBJIAKAN PERUMAHAN DAN PEMUKIMAN DI INDONESIA** P-11

*Dewi Koesoemawati dan Ivan Agusta*

**PENENTUAN TIPOLOGI KAWASAN RAWAN KRIMINALITAS DI KECAMATAN BUBUTAN KOTA SURABAYA** P-17

*Rendra Suprobo Aji dan Dewi Junita Koesoemawati*

**FAKTOR PENGEMBANGAN KAWAN TAMBAK GARAM (STUDI KASUS : KABUPATEN SUMENEP** P-27

*Mirtha Firmansyah, Dewi Junita Koesoemawati, Ivan A Farizka*

**ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI WAY KURIPAN DENGAN MENGGUNAKAN INDEX** L-1

*Rina Febrina*

**MODEL PENDUGAAN KANDUNGAN SULFAT DI AIR LAUT MENGGUNAKAN CITRA SATELIT LDANSAT 8 HASIL PENGINDERAAN JAUH** L-13

*Muhsi, Bangun Muljo Sukojo dan Muhammad Taufik*

# **SIMULASI TAMPUNGAN AIR EMBUNG SIDODADI UNTUK KEBUTUHAN AIR IRIGASI TANAMAN TEBU DI KECAMATAN GLENMORE KABUPATEN BANYUWANGI**

*The Simulation of Sidodadi of Water Reservoir for Sugarcane Irrigation in Glenmore SubDistrict, Banyuwangi District*

Deni Novitasari, Sri Wahyuni\*, dan Entin Hidayah

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember, email:  
sriwahyuni.teknik@unej.ac.id

## **ABSTRAK**

Di Desa Karangharjo Kecamatan Glenmore Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur akan dibangun sebuah bendung. Bendung ini mempunyai waduk yang airnya digunakan untuk mengairi perkebunan tebu yang direncanakan seluas 1.000 Ha, dimana tebu merupakan komoditi andalan di daerah ini. Belum ada penelitian sebelumnya yang menganalisa ketersediaan air di embung tersebut, oleh karena itu tujuan kajian ini adalah mensimulasikan tampungan air embung. Metode yang dilakukan dalam studi ini adalah simulasi tampungan embung dengan 3 skenario kondisi debit yaitu skenario 1 (debit cukup, 27%), skenario 2 (debit normal, 55%) dan skenario 3 (debit basah, 82%). Data yang diperlukan antara lain; (1) Data curah hujan; (2) Data klimatologi; (3) Data teknis embung; (4). Pola tata tanam; dan (5) data debit andalan. Adapun tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi: 1). Pengolahan data curah hujan; (2) pengolahan data pola tata tanam; (3) simulasi embung. Manfaat yang di dapat adalah (1) Pola ketersediaan air dalam embung dengan berbagai kondisi debit dapat terlihat apakah airnya cukup atau tidak untuk mengairi perkebunan tebu, (2) Hasil studi ini dapat dipakai sebagai acuan dalam pendistribusian air keperkebunan. Dari hasil simulasi didapatkan bahwa areal yang bisa terairi maksimum seluas 465 Ha pada tahun basah.

*Kata kunci: Simulasi, waduk, tanaman tebu, Embung Sidodadi*

## **ABSTRACT**

In Karangharjo Village, Glenmore Sub-District, Banyuwangi District, East Java will build a weir. This dam has a reservoir whose the water is used to irrigate the sugarcane with 1,000 Ha wide area, where sugarcane is a leading commodity in this area. No previous research has analyzed the availability of water in the reservoir, so the purpose of this study is to simulate water reservoir. The method used in this study is simulation of reservoir with 3 scenarios of discharge condition, that are 1<sup>st</sup> scenario (enough discharge, 27%), 2<sup>nd</sup> scenario (normal discharge, 55%) and 3<sup>rd</sup> scenario (much discharge, 82%). Require data include are (1) Rainfall data; (2) Climatological data; (3) Technical data of reservoir; (4). Cropping pattern; and (5) Discharge data. The steps undertaken in this study include: 1). Rainfall data processing; (2) data processing of planting pattern; (3) simulated reservoir. The result are (1) The pattern of water availability in the reservoir with various discharge conditions can be seen whether the water is sufficient or not to irrigate sugar cane plantations, (2) The results of this study can be used as a reference in the distribution of water plantation. The simulation results show that the maximum irrigated area of 465 Ha in wet year.

## **PENDAHULUAN**

Setiap tahun jumlah kebutuhan air semakin meningkat sedangkan volume air relatif tetap, sehingga membuat manusia berupaya untuk menggunakan sumber daya air seefisien mungkin (Soemarto, 1987). Ketergantungan manusia terhadap ketersediaan air untuk menunjang kehidupan sangatlah besar baik secara kuantitas dan kualitas. Pemanfaatan air secara maksimal tidak hanya bergantung dari adanya curah hujan yang tinggi pada saat

musim penghujan, tetapi juga untuk menampung kelebihan air dimusim penghujan. Oleh karena itu manusia perlu melakukan upaya dalam pengadaan air dengan cara pembuatan tampungan-tampungan air atau istilah teknisnya adalah Embung.

Embung berfungsi untuk menampung kelebihan air di musim penghujan yang nantinya dapat dipergunakan pada saat kekurangan air atau pada saat musim kemarau (Sutowo, 2015). Embung dapat dimanfaatkan sebagai penyedia air baku, irigasi, perikanan atau untuk keperluan domestik daerah lainnya. Tetapi dalam memanfaatkan kelebihan yang ditampung embung itu, harus tetap dipikirkan bahwa air yang ada terbatas sedangkan pemakaian air semakin meningkat jumlahnya.

Kecamatan Glenmore merupakan penghasil tebu, kondisi saat ini perkebunan tebu tersebut masih mengandalkan air di sungai dan curah hujan. Debit di sungai terbatas pada saat musim kemarau dan diperparah dengan tidak turunnya hujan pada musim tersebut. Kondisi ini mengakibatkan kebutuhan air untuk perkebunan tebu sangat kurang terutama pada saat musim kemarau. Oleh karena hal itu maka akan di bangun bendung yang mempunyai waduk/embung untuk menampung air. Embung ini direncanakan untuk mengairi air seluas 1.000 ha. Akan tetapi belum ada penelitian sebelumnya yang mensimulasikan kapasitas atau volume air embung tersebut cukup atau tidak untuk areal seluas itu.

Beberapa peneliti terdahulu yang melakukan penelitian simulasi tampungan air embung adalah Aji dan Dedi (2012), Mudjiatko (2015), Wiyasa (2015) dan Sutowo (2015) yang telah sukses melakukan penelitian dan menghasilkan manfaat dan rekomendasi yang bisa diterapkan dalam mengelola embung tersebut. Mengikuti kesuksesan peneliti terdahulu dan dikarenakan pentingnya informasi yang didasari dengan analisa tentang ketersediaan air embung pada berbagai kondisi debit (kering, normal dan basah), maka penelitian ini perlu dilakukan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi ialah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah (Sidharta, S.K. 1997).

Evapotranspirasi menggunakan metode Penman Modifikasi, sebagai berikut :

$$E_{to} = c \cdot E_{to}^* \quad (1)$$

$$E_{to}^* = W \cdot (0,75 \cdot R_s - R_{n1}) + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d) \quad (2)$$

dengan :

- c = angka koreksi Penman
- W = faktor yang berhubungan dengan suhu (t) dan elevasi daerah
- R<sub>s</sub> = radiasi gelombang pendek (mm/hr)  
= (0,25 + 0,54 · n/N) · R<sub>a</sub> (3)
- R<sub>a</sub> = radiasi gelombang pendek yang memenuhi batas luar atmosfer, tergantung letak lintang daerah (mm/hr)
- n = lama kecerahan matahari yang nyata (tidak terhalang awan) dalam 1 hari (jam)
- N = lama kecerahan matahari yang mungkin dalam 1 hari (jam)

- Rn1 = radiasi bersih gelombang panjang (mm/hr)  
= f(t).f(ed).f(n/N) (4)
- f(t) = fungsisisuhu  
= Ta<sup>4</sup> (5)
- f(ed) = fungsitekananuap  
= 0,34 - 0,044 d (6)
- f(n/N) = fungsikecerahan  
= 01, + 0,9.n/N (7)
- f(u) = fungsi kecepatan angina pada ketinggian 2 m di atas permukaan tanah (m/dt)  
= 0,27 (1 + 0,864.u) (8)
- (ea-ed) = perbedaan tekanan uap jenuh dengan tekanan uap yang sebenarnya  
ed = ea . RH (9)
- ea = tekanan uap jenuh  
ed = tekanan uap sebenarnya  
RH = kelembaban udara relatif (%)

Curah hujan efektif (Reff) ditentukan besarnya R<sub>80</sub> yang artinya curah hujan yang besarnya dapat dilampaui sebanyak 80% atau dengan kata lain dilampauinya 8 kali kejadian dari 10 kali kejadian. Terdapat berbagai cara untuk mencari curah hujan efektif yang telah dikembangkan berbagai ahli diantaranya adalah cara empiris dan statistik, dalam studi ini menggunakan metode empiris dan dinyatakan dalam rumus berikut (KP 03):

$$Reff = R80 : n/5+1 \quad (10)$$

$$Re \text{ palawija} = (R80 \times 50\%) \quad (11)$$

Dengan

$$Reff = R80 : \text{curah hujan efektif (mm hari)}$$

$$N = \text{jumlah data}$$

#### Simulasi Tampung Air Embung

Simulasi tampungan embung bertujuan untuk menentukan besarnya air yang harus diberikan untuk irigasi dengan mempertimbangan inflow dan outflow. Dalam melakukan simulasi, salah satu operasi dibagi-bagi menjadi sejumlah periode, misalnya harian, mingguan, 10 harian, 15 harian atau bulanan. Water balance (neraca kesetimbangan air) ialah model numerik yang digunakan dalam melakukan simulasi operasi embung. Adapapun model numerik tersebut seperti yang dibawah ini (Mc. Mahon 1978:24) :

$$S_{t+1} = S_t + Q_t - D_t - E_t - L_t \quad (12)$$

dengan kendala  $0 \leq S_{t+1} \leq C$

#### Keandalan dan Kegagalan Simulasi Embung

Perbandingan antara jumlah waktu embung kosong dengan total waktu dalam proses perhitungan disebut sebagai peluang kegagalan (Mc. Mahon 1978:17) :

$$Pe = \frac{P}{N} \times 100\% \quad (13)$$

Adapun yang disebut sebagai keandalan yaitu :

$$Re = 100 - Pe$$

(14)

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Embung Sidodadi terletak di desa Karangharjo Kecamatan Glenmore Kabupaten Banyuwangi yang berada pada  $08^{\circ} 23' 7''$  LS dan  $114^{\circ} 01' 30''$  BT (Gambar 1).



**Gambar 1. Lokasi Penelitian**

Data- data yang diperlukan terdiri dari:

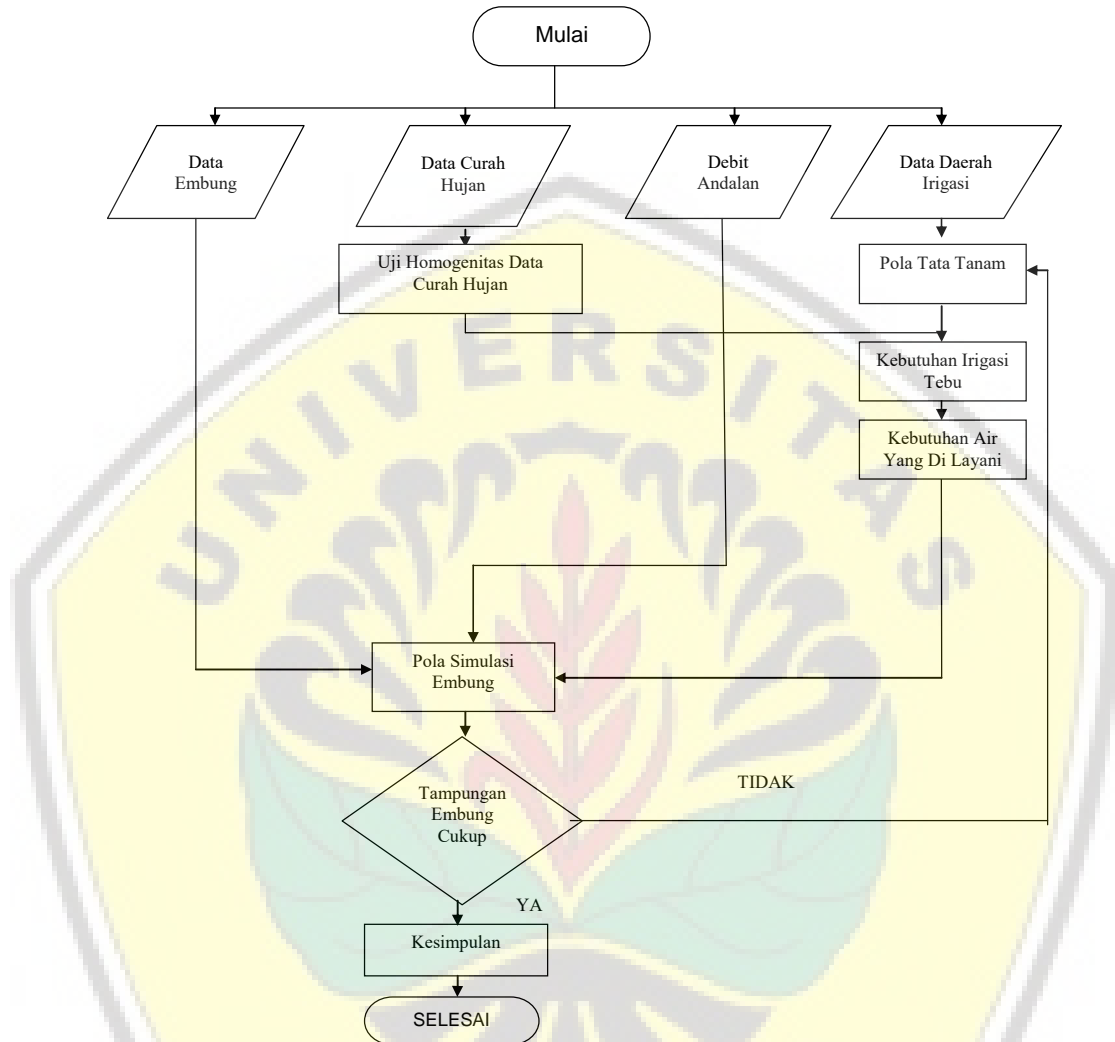
1. Data curah hujan
2. Data klimatologi
  1. Temperatur
  2. Kelembaban
  3. Kecepatan angin
  4. Penyinaran matahari
3. Data teknis Embung Sidodadi
4. Pola tata tanam

### Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2 dan dijelaskan secara rinci sebagai berikut:

1. Pengolahan data curah hujan

Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan yang di peroleh dari stasiun hujan Kalirejo untuk 10 tahun pengamatan dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2014. Lalu data tersebut di uji kehomogenitasannya dan digunakan untuk perhitungan kebutuhan irigasi tebu.



Gambar 2. Diagram Alir Penyelesaian Penelitian

2. Pengolahan data pola tata tanam  
Data pola tata tanam yang di pakai didapat dari Dinas Pengairan Kabupaten Banyuwagi. Data tersebut digunakan untuk perhitungan kebutuhan irigasi tebu.
3. Data Embung  
Data Embung di dapat dengan mengukur langsung pada lokasi studi yang di teliti.
4. Data debit andalan  
Data debit diperlukan untuk menentukan pembatasan di software QM ( *Quantitative Methods* ).
  - a. Menghitung ketersediaan air
  - b. Menentukan debit andalan dengan probabilitas tertentu menggunakan metode tahun dasar perencanaan (*basic year*) yaitu mengambil satu pola debit dari tahun tertentu yang peluang kejadiannya dihitung dengan menggunakan rumus weibull.



5. Menghitung simulasi tampungan Embung.  
Lingkup waktu simulasi mencakup 1 tahun operasi. Salah satu operasi dibagi-bagi menjadi sejumlah periode yaitu bulanan. Persamaan umum simulasi operasi embung adalah Neraca Keseimbangan Air (water balance).  
Aturan umum dalam simulasi embung adalah:
- Air embung tidak boleh turun di bawah tampungan aktif. Dalam banyak keadaan, maka batas bawah tampungan aktif ini di tentukan oleh tingginya lubang outlet embung.
  - Air embung tidak dapat melebihi batas atas tampungan aktif. Dalam banyak keadaan maka batas atas tampungan aktif ini di tentukan oleh puncak spillway. Apabila terjadi kelebihan air, maka kelebihan ini akan melimpah (spillout)

## HASIL STUDI DAN PEMBAHASAN

Lengkung kapasitas adalah kurva yang memberikan hubungan antara elevasi, luas genangan dan volume tampungan. Data lengkung kapasitas Embung Sidodadi dapat dilihat pada Tabel 1. Dari hasil perencanaan teknis diketahui bahwa kapasitas tampungan mati (*dead storage*) sebesar  $9.517 \text{ m}^3$  yaitu pada elevasi +267,92 dpl dan kapasitas tampungan efektif  $14.755 \text{ m}^3$  dengan letak pelimpah pada elevasi + 269 dpl.

Tabel 1. Tampungan dan Luas Genangan Embung Sidodadi

No	Elevasi	Luas Genangan $\text{m}^2$	Volume $\text{m}^3$	Volume Kumulatif $\text{m}^3$
1	266.5	545	817	817
2	267.0	1,172	1,757	2,574
3	267.5	2,023	3,034	5,608
4	268.0	3,090	4,635	10,243
5	268.5	4,065	6,097	16,340
6	269.0	5,287	7,931	24,271
7	269.5	6,350	9,526	33,797

Parameter yang berpengaruh dalam perhitungan simulasi tampungan waduk adalah; (1) Lengkung kapasitas waduk. (2) Evapotranspirasi, dimana dalam studi ini menggunakan metode Penman Modifikasi. Hasil perhitungan Evapotranspirasi di lokasi studi adalah berkisar antara 3-7 mm/hari, hasil tersebut tergantung dari parameter klimatologi yaitu suhu, penyinaran matahari, kelembaban udara dan kecepatan angin; (3) Kebutuhan air untuk tanaman tebu adalah 1,187 lt/det/ha berdasarkan hasil perhitungan pola tata tanam dan kebutuhan air maksimum tersebut jatuh pada bulan November I (diambil pada saat kebutuhan maksimum agar dalam perencanaan intake nantinya ketersediaan airnya lebih aman).

Hasil simulasi dengan skenario 1 (debit cukup, 27%), skenario 2 (debit normal, 55%) dan skenario 3 (debit basah, 82%) menunjukkan bahwa air pada waduk ini tidak mampu mengairi seluruh area perkebunan tebu yang seluas 1.000 ha, hal tersebut dapat dilihat dari tingkat kegagalan yang mencapai 50% (Tabel 2, tabel 3 dan tabel 4). Simulasi

pola operasi tampungan embung mengalami sukses pada bulan-bulan musim penghujan yaitu Januari, Februari, Maret, April, Mei, Desember dan mengalami gagal pada periode bulan-bulan musim kemarau yaitu Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, November.

Sehingga perlu dilakukan simulasi ulang dengan tingkat kegagalan maksimum sebesar 20% sebagai standar untuk keperluan air irigasi. Dari hasil simulasi ulang didapatkan hasil sebagai berikut; untuk skenario 1 areal yang terairi 370 Ha; skenario 2 areal yang terairi 415 Ha dan skenario 3 areal yang terairi 465 Ha (Tabel 5, tabel 6 dan tabel 7). Simulasi mengalami kegagalan pada bulan-bulan akhir musim kemarau yaitu bulan September dan Oktober yang menunjukkan bahwa ketersediaan air dalam waduk habis terpakai mulai akhir musim hujan sampai dengan mendekati musim kemarau selesai. Maka, jika diharuskan mengairi seluruh areal seluas 1.000 Ha maka perlu dilakukan rotasi/giliran waktu pengalirannya.

Tabel 2. Simulasi Pola Operasi Tampungan Embung Sidodadi Kondisi Debit Air Cukup (27%) areal 1.000 Ha.

No	Bulan	Jumlah Hari	Inflow		outflow			A	Evaporasi	Total outflow	Sn+1	Sakhir periode	Stotal periode	spillout	El.MA	Ket	
			m <sup>3</sup> /dt	m <sup>3</sup>	lt/dt/ha	m <sup>3</sup> /dt	m <sup>3</sup>										m <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
													14,755	24,272			
1	Jan	31	0.02	53,568	0.01	0.01	14,129	5,276	5.71	933	15,062	53,261	14,755	24,272	38,506	5,276	SUKSES
2	Feb	28	0.38	919,296	0.23	0.23	551,970	5,276	5.86	866	552,836	381,215	14,755	24,272	366,460	5,276	SUKSES
3	Mar	31	0.36	964,224	0.03	0.03	78,506	5,276	4.98	814	79,319	899,659	14,755	24,272	884,905	5,276	SUKSES
4	Apr	30	0.37	959,040	0.26	0.26	685,903	5,276	4.66	737	686,640	287,154	14,755	24,272	272,400	5,276	SUKSES
5	Mei	31	0.37	991,008	0.07	0.07	183,104	5,276	3.60	589	183,693	822,070	14,755	24,272	807,315	5,276	SUKSES
6	Jun	30	0.34	881,280	0.47	0.47	1,211,108	5,276	3.20	507	1,211,616	(315,581)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
7	Jul	31	0.34	910,656	0.54	0.54	1,436,666	2,829	3.63	318	1,436,985	(526,329)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
8	Ags	31	0.31	830,304	0.79	0.79	2,112,117	2,829	4.45	390	2,112,507	(1,282,203)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
9	Sep	30	0.30	777,600	1.16	1.16	2,995,410	2,829	6.35	539	2,995,949	(2,218,349)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
10	Okt	31	0.28	749,952	1.00	1.00	2,691,658	2,829	7.01	615	2,692,273	(1,942,321)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
11	Nov	30	0.28	725,760	0.75	0.75	1,938,476	2,829	6.91	586	1,939,062	(1,213,302)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
12	Des	31	0.34	910,656	0.00	0.00	-	2,829	6.12	537	537	910,119	14,755	24,272	895,365	5,276	SUKSES

Tabel 3. Simulasi Pola Operasi Tampungan Embung Sidodadi Kondisi Debit Air Normal (55%) areal 1.000 Ha.

No	Bulan	Jumlah Hari	Inflow		outflow			A	Evaporasi	Total outflow	Sn+1	Sakhir periode	Stotal periode	spillout	El.MA	Ket	
			m <sup>3</sup> /dt	m <sup>3</sup>	lt/dt/ha	m <sup>3</sup> /dt	m <sup>3</sup>										m <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
													14,755	24,272			
1	Jan	31	0.12	309,631	0.01	0.01	14,129	5,276	5.71	933	15,062	309,324	14,755	24,272	294,569	5,276	SUKSES
2	Feb	28	0.44	1,066,825	0.23	0.23	551,970	5,276	5.86	866	552,836	528,744	14,755	24,272	513,989	5,276	SUKSES
3	Mar	31	0.40	1,075,405	0.03	0.03	78,506	5,276	4.98	814	79,319	1,010,840	14,755	24,272	996,085	5,276	SUKSES
4	Apr	30	0.35	911,569	0.26	0.26	685,903	5,276	4.66	737	686,640	239,683	14,755	24,272	224,929	5,276	SUKSES
5	Mei	31	0.39	1,043,175	0.07	0.07	183,104	5,276	3.60	589	183,693	874,237	14,755	24,272	859,482	5,276	SUKSES
6	Jun	30	0.34	880,291	0.47	0.47	1,211,108	5,276	3.20	507	1,211,616	(316,570)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
7	Jul	31	0.36	962,721	0.54	0.54	1,436,666	2,829	3.63	318	1,436,985	(474,264)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
8	Ags	31	0.32	865,069	0.79	0.79	2,112,117	2,829	4.45	390	2,112,507	(1,247,437)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
9	Sep	30	0.31	803,677	1.16	1.16	2,995,410	2,829	6.35	539	2,995,949	(2,192,271)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
10	Okt	31	0.30	797,248	1.00	1.00	2,691,658	2,829	7.01	615	2,692,273	(1,895,025)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
11	Nov	30	0.32	841,284	0.75	0.75	1,938,476	2,829	6.91	586	1,939,062	(1,097,778)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
12	Des	31	0.47	1,260,217	0.00	0.00	-	2,829	6.12	537	537	1,259,680	14,755	24,272	1,244,925	5,276	SUKSES

Tabel 4. Simulasi Pola Operasi Tampung Embung Sidodadi Kondisi Debit Air Basah (82%) areal 1.000 Ha.

No	Bulan	Jumlah Hari	Inflow		outflow			A	Evaporasi	Total outflow	Sn+1	Sakhir periode	Stotal periode	spillout	El.MA	Ket	
			m³/dt	m³	lt/dt/ha	m³/dt	m³										m²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Jan	31	0.04	119,178	0.01	0.01	14,129	5,276	5.71	933	15,062	118,870	14,755	24,272	104,116	5,276	SUKSES
2	Feb	28	0.43	1,049,907	0.23	0.23	551,970	5,276	5.86	866	552,836	511,826	14,755	24,272	497,071	5,276	SUKSES
3	Mar	31	0.41	1,108,985	0.03	0.03	78,506	5,276	4.98	814	79,319	1,044,420	14,755	24,272	1,029,666	5,276	SUKSES
4	Apr	30	0.43	1,110,739	0.26	0.26	685,903	5,276	4.66	737	686,640	438,854	14,755	24,272	424,099	5,276	SUKSES
5	Mei	31	0.39	1,044,680	0.07	0.07	183,104	5,276	3.60	589	183,693	875,742	14,755	24,272	860,987	5,276	SUKSES
6	Jun	30	0.37	970,542	0.47	0.47	1,211,108	5,276	3.20	507	1,211,616	(226,319)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
7	Jul	31	0.45	1,204,248	0.54	0.54	1,436,666	2,829	3.63	318	1,436,985	(232,737)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
8	Ags	31	0.37	996,462	0.79	0.79	2,112,117	2,829	4.45	390	2,112,507	(1,116,045)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
9	Sep	30	0.36	925,745	1.16	1.16	2,995,410	2,829	6.35	539	2,995,949	(2,070,203)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
10	Okt	31	0.34	918,339	1.00	1.00	2,691,658	2,829	7.01	615	2,692,273	(1,773,933)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
11	Nov	30	0.35	904,807	0.75	0.75	1,938,476	2,829	6.91	586	1,939,062	(1,034,255)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
12	Des	31	0.44	1,191,368	0.00	0.00	-	2,829	6.12	537	537	1,190,832	14,755	24,272	1,176,077	5,276	SUKSES

Dari tabel 5 sampai dengan tabel 7 dapat dilihat bahwa dengan 3 kondisi debit yaitu kering, normal dan basah dapat mengairi sebesar 37%, 41,5% dan 46,5% dari total 1000 Ha area yang diperlukan untuk mengairi tanaman perkebunan tebu. Untuk mengurangi resiko karena kekurangan air, maka sistem pembagian air secara giliran/rotasi sangat dianjurkan untuk melakukan penghematan air. Karena jika pemberian air secara penuh/terus menerus seperti yang dilakukan dalam perhitungan simulasi diatas, maka luas area tidak bisa mengairi seluruhnya (1000 Ha).

Tabel 5. Simulasi Pola Operasi Tampung Embung Sidodadi Kondisi Debit Air Cukup (27%) areal 370 Ha.

No	Bulan	Jumlah Hari	Inflow		outflow			A	Evaporasi	Total outflow	Sn+1	Sakhir periode	Stotal periode	spillout	El.MA	Ket	
			m³/dt	m³	lt/dt/ha	m³/dt	m³										m²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Jan	31	0.02	53,568	0.01	0.00	5,228	5,276	5.71	933	6,161	62,162	14,755	24,272	47,407	5,276	SUKSES
2	Feb	28	0.38	919,296	0.23	0.08	204,229	5,276	5.86	866	205,095	728,956	14,755	24,272	714,201	5,276	SUKSES
3	Mar	31	0.36	964,224	0.03	0.01	29,047	5,276	4.98	814	29,861	949,118	14,755	24,272	934,363	5,276	SUKSES
4	Apr	30	0.37	959,040	0.26	0.10	253,784	5,276	4.66	737	254,521	719,273	14,755	24,272	704,519	5,276	SUKSES
5	Mei	31	0.37	991,008	0.07	0.03	67,748	5,276	3.60	589	68,338	937,425	14,755	24,272	922,670	5,276	SUKSES
6	Jun	30	0.34	881,280	0.47	0.17	448,110	5,276	3.20	507	448,617	447,417	14,755	24,272	432,663	5,276	SUKSES
7	Jul	31	0.34	910,656	0.54	0.20	531,567	5,276	3.63	594	532,160	393,250	14,755	24,272	378,496	5,276	SUKSES
8	Ags	31	0.31	830,304	0.79	0.29	781,483	5,276	4.45	727	782,210	62,848	14,755	24,272	48,094	5,276	SUKSES
9	Sep	30	0.30	777,600	1.16	0.43	1,108,302	5,276	6.35	1,005	1,109,306	(316,952)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
10	Okt	31	0.28	749,952	1.00	0.37	995,913	2,829	7.01	615	996,528	(246,576)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
11	Nov	30	0.28	725,760	0.75	0.28	717,236	2,829	6.91	586	717,822	7,938	7,938	17,455	-	4,236	SUKSES
12	Des	31	0.34	910,656	0.00	0.00	-	4,236	6.12	804	804	917,790	14,755	24,272	903,035	5,276	SUKSES

Tabel 6. Simulasi Pola Operasi Tampung Embung Sidodadi Kondisi Debit Air Normal (55%) areal 415 Ha.

No	Bulan	Jumlah Hari	Inflow		outflow			A	Evaporasi	Total outflow	Sn+1	Sakhir periode	Stotal periode	spillout	El.MA	Ket	
			m³/dt	m³	lt/dt/ha	m³/dt	m³										m²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Jan	31	0.12	309,631	0.01	0.00	5,863	5,276	5.71	933	6,797	317,589	14,755	24,272	302,834	5,276	SUKSES
2	Feb	28	0.44	1,066,825	0.23	0.09	229,068	5,276	5.86	866	229,933	851,646	14,755	24,272	836,892	5,276	SUKSES
3	Mar	31	0.40	1,075,405	0.03	0.01	32,580	5,276	4.98	814	33,394	1,056,765	14,755	24,272	1,042,011	5,276	SUKSES
4	Apr	30	0.35	911,569	0.26	0.11	284,650	5,276	4.66	737	285,387	640,936	14,755	24,272	626,182	5,276	SUKSES
5	Mei	31	0.39	1,043,175	0.07	0.03	75,988	5,276	3.60	589	76,577	981,353	14,755	24,272	966,598	5,276	SUKSES
6	Jun	30	0.34	880,291	0.47	0.19	502,610	5,276	3.20	507	503,117	391,928	14,755	24,272	377,174	5,276	SUKSES
7	Jul	31	0.36	962,721	0.54	0.22	596,217	5,276	3.63	594	596,810	380,665	14,755	24,272	365,911	5,276	SUKSES
8	Ags	31	0.32	865,069	0.79	0.33	876,528	5,276	4.45	727	877,256	2,568	2,568	12,085	-	3,317	SUKSES
9	Sep	30	0.31	803,677	1.16	0.48	1,243,095	3,317	6.35	632	1,243,727	(437,481)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
10	Okt	31	0.30	797,248	1.00	0.42	1,117,038	2,829	7.01	615	1,117,653	(320,405)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
11	Nov	30	0.32	841,284	0.75	0.31	804,467	2,829	6.91	586	805,054	36,230	14,755	24,272	21,475	5,276	SUKSES
12	Des	31	0.47	1,260,217	0.00	0.00	-	5,276	6.12	1,001	1,001	1,273,971	14,755	24,272	1,259,216	5,276	SUKSES

Tabel 7. Simulasi Pola Operasi Tampung Embung Sidodadi Kondisi Debit Air Basah (82%) areal 465 Ha.

No	Bulan	Jumlah Hari	Inflow		outflow			A	Evaporasi		Total outflow	Sn+1	Sakhir periode	Stotal periode	spillout	El.MA	Ket
			m <sup>3</sup> /dt	m <sup>3</sup>	lt/dt/ha	m <sup>3</sup> /dt	m <sup>3</sup>		m <sup>2</sup>	mm/hari							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
													14,755	24,272			
1	Jan	31	0.04	119,178	0.01	0.00	6,570	5,276	5.71	933	7,503	126,429	14,755	24,272	111,675	5,276	SUKSES
2	Feb	28	0.43	1,049,907	0.23	0.11	256,666	5,276	5.86	866	257,532	807,130	14,755	24,272	792,375	5,276	SUKSES
3	Mar	31	0.41	1,108,985	0.03	0.01	36,505	5,276	4.98	814	37,319	1,086,421	14,755	24,272	1,071,666	5,276	SUKSES
4	Apr	30	0.43	1,110,739	0.26	0.12	318,945	5,276	4.66	737	319,682	805,812	14,755	24,272	791,057	5,276	SUKSES
5	Mei	31	0.39	1,044,680	0.07	0.03	85,143	5,276	3.60	589	85,733	973,702	14,755	24,272	958,948	5,276	SUKSES
6	Jun	30	0.37	970,542	0.47	0.22	563,165	5,276	3.20	507	563,673	421,624	14,755	24,272	406,869	5,276	SUKSES
7	Jul	31	0.45	1,204,248	0.54	0.25	668,050	5,276	3.63	594	668,644	550,359	14,755	24,272	535,604	5,276	SUKSES
8	Ags	31	0.37	996,462	0.79	0.37	982,134	5,276	4.45	727	982,861	28,355	14,755	24,272	-	5,276	SUKSES
9	Sep	30	0.36	925,745	1.16	0.54	1,392,865	5,276	6.35	1,005	1,393,870	(453,371)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
10	Okt	31	0.34	918,339	1.00	0.47	1,251,621	2,829	7.01	615	1,252,236	(333,896)	-	9,517	-	2,829	GAGAL
11	Nov	30	0.35	904,807	0.75	0.35	901,391	2,829	6.91	586	901,977	2,830	2,830	12,347	-	3,365	SUKSES
12	Des	31	0.44	1,191,368	0.00	0.00	-	3,365	6.12	638	638	1,193,560	14,755	24,272	1,178,805	5,276	SUKSES

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan simulasi tampungan embung dengan kondisi debit cukup, normal, dan basah maka Embung Sidodadi tidak mampu memenuhi kebutuhan air irigasi sepanjang tahun untuk tanaman tebu dengan luasan 1.000 Ha. Oleh karena itu setelah dilakukan simulasi ulang dengan batasan tingkat kegagalan maksimum 20%, maka didapatkan luasan areal irigasi yang dapat diari pada saat debit cukup seluas 370 Ha, debit normal eluas 415 Ha dan pada saat debit basah seluas 465 Ha.

### Rekomendasi

Hasil studi ini dapat dilanjutkan dengan membuat sistem giliran/rotasi dalam sistem pendistribusian air jika hendak mengairi areal irigasi seluas 1.000 Ha atau luasan yang lebih dari hasil simulasi kedua diatas.

## REFERENSI

- Mc. Mahon, T.A. and Mein, R.G. (1978). Reservoir Capacity and Yield. Amsterdam, Lelsivier Scientified Publishing Company.
- Mudjiatmoko, Mardani, Bambang, Andika dan J. Frester. (2015). Simulasi Potensi Dan Kapasitas Embung Sungai Paku Terhadap Pemenuhan Kebutuhan Air Bagi Masyarakat. Annual Civil Engineering Seminar. ISBN : 978-979-792-636-6. Pekanbaru. Hal. 73-80.
- Sidharta, S.K. 1997. Irigasi Dan Bangunan Air. Jakarta: Gunadarma.
- Soemarto, C.D. (1987). Hidrologi Teknik. Publisher : Surabaya : Usaha Nasional.
- Sutowo, T.A. (2015). Simulasi Tampungan Air Embung Kumbo Desa Sumber Atum Untuk Kebutuhan Air Irigasi Desa Sumber Arum Kecamatan Songgon Kabupaten Banyuwangi. Skripsi Mahasiswa Teknik Pengairan Universitas Brawijaya.