

KoNTeKS 7

Konferensi Nasional Teknik Sipil

PROSIDING

Volume II : Keairan, Manajemen Konstruksi, Lingkungan, Transportasi

PERAN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN DALAM PEMBANGUNAN YANG BERKELANJUTAN

24 -26 Oktober 2013
Kampus Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta



Editor:
Yoyong Arfiadi
Sholihin As`ad

Diselenggarakan atas kerjasama:



UNS



UAJY



UPH



Unud



Trisakti



UNSOED



ITENAS

ISBN : 978-979-498-859-6

KoNTeKS 7

Konferensi Nasional Teknik Sipil

PROSIDING

Volume II : Keairan, Manajemen Konstruksi, Lingkungan, Transportasi

PERAN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN DALAM PEMBANGUNAN YANG BERKELANJUTAN

24 -26 Oktober 2013
Kampus Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta

Editor:
Yoyong Arfiadi
Sholihin As`ad

Sambutan Ketua Panitia Konferensi Nasional Teknik Sipil 7 (KoNTekS 7)

Konferensi Nasional Teknik Sipil ke 7 (KoNTekS 7) adalah seri lanjutan dari KoNTekS sebelumnya di Univ. Atma Jaya Yogyakarta (2007) dan (2008), Universitas Pelita Harapan, Jakarta (2009), Universitas Udayana, Denpasar (2010), Universitas Sumatera Utara, Medan (2011) dan Universitas Trisakti, Jakarta (2012).

Penyelenggaraan KoNTekS 7 sekarang dilakukan bersamaan dengan Rapat Tahunan Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia (BMPTTSSI). Ini adalah tradisi bagus dimulai sejak KoNTekS 5 tahun 2010 di Medan yang menyatukan forum diseminasi riset dengan pertemuan para Ketua Jurusan Teknik Sipil yang banyak memberi warna arah pendidikan tinggi teknik sipil Indonesia.

Tema utama KoNTekS 7 adalah Peran Rekayasa Sipil dan Lingkungan dalam Mewujudkan Pembangunan yang Berkelanjutan. Tema ini sejalan dengan apa yang kita hadapi sekarang, di tengah upaya menyiapkan sarana dan prasarana nasional di bidang rekayasa teknik sipil dan lingkungan, berbagai persoalan lanjutan terus muncul. Keberhasilan menyiapkan sarana dan prasarana masih menyisakan berbagai persoalan lanjutan.

Pada KoNTekS 7 ini tujuh pembicara tamu dan 216 makalah yang diseleksi dari peer review akan di presentasikan masing-masing di sesi pleno dan paralel. Pembicara tamu adalah Bpk. Djoko Kirmanto (Menteri Pekerjaan Umum RI), Bpk. Prof. Ir. Wiratman Wangsadinata (Pakar senior teknik sipil nasional), Bpk. Dr. Marzan Asiz Iskandar (Kepala BPPT), Prof. Dr. Ir. Masyhur Irsyam, MSc, PhD. (Ketua Pemutakhiran Peta Gempa Nasional), Prof. Dr. Eng. Ir. Lawalenna Samang (Sekjen BMPTTSSI), Ir. Budi Harto MM (PT. Widjaja Karya). Ke-216 makalah kami pilih dari 281 abstrak yang kami terima, dimana sekitar 20 abstrak terpaksa kami tolak dari hasil review 28 orang reviewer KoNTekS 7. Semua makalah tersebut terbagi dalam bidang keairan 28 makalah, bidang struktur 47 makalah, bidang material 40 makalah, bidang geoteknik 26 makalah, bidang manajemen konstruksi 39 makalah, bidang transportasi 27 makalah dan bidang lingkungan 9 makalah. Kontributor makalah adalah peneliti dan dosen dari PTN dan PTS, dari Litbang PU, BUMN, Lembaga swasta.

KoNTekS 7 diselenggarakan atas kerjasama jurusan dan program studi teknik sipil di tujuh perguruan tinggi, yaitu Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Universitas Pelita Harapan, Universitas Udayana, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, Universitas Trisakti Jakarta dan Institut Teknologi Nasional Bandung.

Atas nama panitia KoNTekS 7 kami mengucapkan terima kasih kepada Rektor Univ. Sebelas Maret, Dekan Fakultas Teknik UNS. Para pembicara undangan, seluruh kontributor makalah, reviewer, peserta, universitas anggota konsorsium kerjasama, sponsor PT. Wijaya Karya, media partner Techno Konstruksi, BMPTTSSI, BPPT dan Himpunan Mahasiswa Sipil Universitas Sebelas Maret.

Pada bagian akhir kami atas nama panitia KoNTekS 7 menyampaikan permohonan maaf, bila sejak awal persiapan hingga penyelenggaraan hari ini, ada kesalahan kata dan tindakan.

Semoga pertemuan ini memberi manfaat bagi kita semua dan bagi negeri dan kejayaan Indonesia.

Dr. techn. Sholihin As'ad
Ketua Panitia KoNTekS 7

Sambutan Rektor Universitas Sebelas Maret (UNS-Solo)

Assalamu Alaikum Wr. Wb.

Selamat datang para pembicara tamu, tamu undangan, pemakalah, peserta Konferensi Nasional Teknik Sipil ke 7 (KoNTekS 7) dan peserta Rapat Tahunan Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia (BMPTSSI) ke Kampus Universitas Sebelas Maret (UNS-Solo). Sebuah kehormatan bagi Universitas Sebelas Maret (UNS-Solo) telah diberi kesempatan sebagai tuan rumah penyelenggaraan KoNTekS 7 dan Rapat Tahunan BMPTSSI.

Tema KoNTekS 7 kali ini adalah peran teknik sipil dan lingkungan dalam mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan. Pembangunan telah membawa banyak kemajuan, namun tidak dapat dipungkiri bahwa terdapat banyak persoalan di baliknya. Sangat banyak gedung, jembatan, jalan, bendungan dan infrastruktur lainnya dibangun yang akhirnya membawa pertumbuhan ekonomi. Namun sejumlah persoalan lingkungan berupa ketersediaan sumber daya alam, perubahan iklim dan kemacetan lalu lintas, kerentanan terhadap bencana alam juga menghadang di depan mata.

Persoalan-persoalan pembangunan tersebut adalah tantangan terhadap perguruan tinggi. Tantangan buat kita semua. Melalui misi tridharma perguruan tinggi, kita semua dituntut untuk bisa berperan dan menjawabnya. Penelitian harus selalu dihidupkan untuk bisa mendapatkan jawaban persoalan masyarakat dan penelitian sebisa mungkin dapat digunakan mengabdikan kepada masyarakat.

Forum KoNTekS 7 ini adalah forum untuk diseminasi hasil penelitian teknik sipil dan lingkungan di perguruan tinggi dan di lembaga lain di luar perguruan tinggi. Pada forum ini terbuka kesempatan saling berbagi pengalaman penelitian, saling mengenal dan diharapkan terjalin kerjasama diantaranya untuk bersama-sama menyelesaikan persoalan masyarakat tersebut dengan tuntas.

Forum KoNTekS 7 diselenggarakan dari kerjasama tujuh program studi teknik sipil di tujuh perguruan tinggi, UNS, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Universitas Pelita Harapan, Universitas Udayana, Universitas Trisakti, Universitas Jenderal Soedirman dan Institut Teknologi Nasional Bandung. Kami mendukung kerjasama seperti ini untuk peningkatan kualitas riset dan pengabdian kepada masyarakat.

Pada esok hari juga dilakukan rapat tahunan Badan Musyawarah Pendidikan Teknik Sipil Seluruh Indonesia dimana didalamnya dikuti para ketua dan sekretaris jurusan teknik sipil. Badan ini yang merumuskan arah perjalanan pendidikan teknik sipil Indonesia.

KoNTekS 7 dan Rapat Tahunan BMPTSSI adalah kegiatan untuk pengembangan riset dan pendidikan teknik sipil dan lingkungan. Universitas Sebelas Maret (UNS-Solo) Insya Allah akan terus berkomitmen terhadap kegiatan pengembangan tridharma perguruan tinggi semacam ini.

Semoga kegiatan KoNTekS 7 dan Rapat Tahunan BMPTSSI ini memberi banyak manfaat kepada kita dan masyarakat. Amiin.

Selamat kepada semua peserta dan terima kasih kami ucapkan kepada panitia yang telah berupaya menyiapkan kegiatan ini. Kami mohon maaf bila ada hal yang tidak berkenan.

Prof. Dr. Ravik Karsidi,MS.
Rektor Universitas Sebelas Maret (UNS-Solo)

Sambutan Sekretaris Jenderal Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia (BMPTTSSI)

Atas nama Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia (BMPTTSSI), saya mengucapkan selamat atas penyelenggaraan Konferensi Nasional Teknik Sipil ke 7 (KoNTekS 7) dan rapat tahunan BMPTTSSI. Saya juga ingin menyampaikan terima kasih kepada anggota konsorsium kepanitiaan KoNTekS 7, khususnya Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret (UNS-Solo) yang telah mempersiapkan kedua acara ini dengan baik.

KoNTekS sudah berlangsung tujuh kali dan diselenggarakan setiap tahun. Sejak diprakarsai dan dimulai di Universitas Atma Jaya Yogyakarta tahun 2007, forum ini terus mengalami peningkatan jumlah peserta dan jumlah makalah yang diterima untuk dipresentasikan. Umumnya makalah tersebut ditulis oleh dosen dari perguruan tinggi negeri dan perguruan tinggi swasta. KoNTekS dapat merefleksikan warna hasil riset para dosen di Indonesia.

Kami BMPTTSSI pada prinsipnya mendukung forum ilmiah diseminasi penelitian dosen dan civitas akademika penyelenggara pendidikan tinggi teknik sipil. Salah satu misi penyelenggaraan pendidikan tinggi teknik sipil adalah keluaran publikasi hasil riset dalam bentuk jurnal, prosiding, buku dan lain-lain dalam skala nasional dan internasional. Forum ilmiah semacam KoNTekS ini akan menghimpun keluaran riset dalam bentuk prosiding yang nantinya menjadi acuan peneliti lain untuk pengembangan riset lain ataupun riset lanjutan.

Kami yakin bahwa perjalanan tujuh tahun KoNTekS telah memberi banyak pelajaran kepada penyelenggara dalam mengelola dan menarik calon peserta. Kecenderungan penambahan makalah dari tahun ke tahun adalah indikasi bahwa forum ini diminati dan penting bagi periset. Kami berharap, iklim daya tarik ini terus bisa dipertahankan dan secara bertahap berjalan menuju sistem seleksi makalah yang semakin baik.

Pada hari kedua penyelenggaraan KoNTekS ini, kami juga melaksanakan rapat tahunan BMPTTSSI. Penyelenggaraan rapat tahunan ini kami anggap penting untuk menuntaskan agenda-agenda BMPTTSSI yang belum dapat dituntaskan dalam kegiatan musyawarah nasional yang penyelenggarannya tidak setiap tahun. Penyelenggaraan pertemuan BMPTTSSI bersamaan dengan penyelenggaraan KoNTekS sudah dimulai sejak KoNTekS 5 di Universitas Sumatera Utara Medan tahun 2011 dan dilanjutkan di KoNTekS 6 di Universitas Trisakti Jakarta tahun 2012. Ini adalah tradisi baik untuk kemajuan riset dan pendidikan teknik sipil secara keseluruhan. BMPTTSSI yang biasanya diisi para ketua dan sekretaris jurusan sedangkan KoNTekS adalah tempat berkumpulnya para peneliti teknik sipil dan lingkungan yang menjadi cermin penyelenggaraan riset di pendidikan tinggi teknik sipil di lingkungan. Kedua acara ini sungguh menjadi media silaturahmi civitas akademika penyelenggara pendidikan tinggi teknik sipil yang Insya Allah akan selalu mendapat berkah dari Nya.

Semoga apa yang kita diskusikan dalam konferensi dan dalam rapat tahunan BMPTTSSI akan bermanfaat bagi kemajuan perkembangan pendidikan dan riset teknik sipil dan lingkungan di tanah air tercinta. Amiin.

Prof. Dr. Eng. Ir. Lawalenna Samang, M. Eng,
Sekjen BMPTTSSI

Sambutan Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret (UNS-Solo)

Pertama-tama, perkenankan kami menyampaikan selamat datang kepada Bapak Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Ir. Djoko Kirmanto Dipl.HE, Bapak Kepala BPPT, Dr. Ir. Marzan Azis Iskandar, MSc. Pakar senior Teknik Sipil Indonesia, Prof. Ir. Wiratman Wangsadinata Ketua Tim Pembaruan Peta Gempa Indonesia, Bpk. Prof. Ir. Masyhur Irsyam MAsc. PhD. Ketua Badan Musyarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia (BMPTTSSI) Bpk. Prof. Dr. Ir. Lawalenna Samang, MEng, Direktur Operasi PT. Wijaya Karya, Ir. Budi Harto MM, para pemakalah dan peserta KoNTekS 7, para pimpinan anggota konsorsium penyelenggara KoNTekS 7, para ketua jurusan atau sekretaris jurusan yang juga akan mengikuti rapat tahunan Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia (BMPTTSSI), dan semua tamu undangan lainnya.

Untuk pertama kalinya, Jurusan Teknik Sipil dipercaya sebagai penyelenggara Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) dan pertemuan Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia (BMPTTSSI). Kami mengucapkan terima kasih atas kepercayaan yang telah diberikan kepada kami.

Kami meyakini bahwa amanah ini bukan hal sederhana. Sekarang ini, masyarakat berharap sangat banyak terhadap lembaga pendidikan tinggi, khususnya bidang teknik sipil dan lingkungan yang menjadi penyangga utama pembangunan nasional. Sebagai penyelenggara pendidikan dan riset teknik sipil dan lingkungan, Jurusan Teknik Sipil adalah lembaga yang paling bertanggung jawab dan paling dominan memberi warna kemajuan teknologi dan penerapan bidang teknik sipil di Indonesia. Bagus atau tidaknya kualitas riset sedikit banyak akan tercermin pada forum diseminasi riset seperti KoNTekS ini. Pada sisi lain, bagus atau tidaknya penyelenggaraan pendidikan teknik sipil adalah keluaran dari keputusan memformulasikan pendidikan tinggi teknik sipil pada forum BMPTTSSI.

KoNTekS sudah tujuh tahun digelar dan cukup konsisten sebagai acara pertemuan ilmiah tahunan. Alhamdulillah, sejak diprakarsai dan dimulai di Universitas Atma Jaya Yogyakarta tahun 2007, KoNTekS semakin baik dan menjadi satu rujukan pertemuan Ilmiah Nasional. Sementara BMPTTSSI juga terus melakukan pembenahan, khususnya kurikulum pendidikan. Pasar bebas ASEAN tahun 2015 adalah waktu yang tidak lama lagi. Penyelenggara pendidikan teknik sipil perlu menyiapkan diri untuk menghadapi isu globalisasi. Di BMPTTSSI kita duduk bersama dan berdiskusi untuk mencari jalan keluarnya.

Kami berharap pada KoNTekS 7 dan Pertemuan BMPTTSSI ini ada terobosan baru, baik dalam hal riset maupun penyelenggaraan pendidikan, yang memberi warna baru pada perkembangan bidang pendidikan dan riset teknik sipil dan lingkungan Indonesia.

Kami mohon maaf kalau ada yang salah dalam penerimaan atau penyambutan Bapak dan Ibu di Solo dan di kampus Universitas Sebelas Maret (UNS-Solo).

Selamat berkonferensi dan melaksanakan rapat tahunan.

Ir. Bambang Santosa, MT.

Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret (UNS Solo)

Sambutan Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala kasih karunia-Nya maka Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) kembali dapat diselenggarakan pada tahun ini. KoNTekS 7 ini dilaksanakan sebagai hasil kerja sama dari 7 perguruan tinggi yaitu: Universitas Sebelas Maret selaku tuan rumah, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Universitas Pelita Harapan, Universitas Trisakti, Universitas Udayana, Institut Teknologi Nasional, dan Universitas Jendral Soedirman.

Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) merupakan acara ilmiah teknik sipil berkala yang digagas oleh Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan telah dilaksanakan setiap tahunnya sejak tahun 2007. Sejak tahun 2009, Universitas Atma Jaya Yogyakarta memberikan kesempatan bagi perguruan tinggi lain untuk bermitra menjadi tuan rumah penyelenggara KoNTekS. Satu hal yang menggembirakan dalam pelaksanaan KoNTekS tahun ini adalah meningkatnya jumlah makalah yang dipresentasikan. Melalui konferensi ini para peserta dapat saling bertukar informasi hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan, serta materi yang disampaikan oleh para pembicara diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang teknik sipil.

Ucapan terima kasih dan penghargaan kami sampaikan kepada panitia pelaksana dari Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah bekerja dengan baik, serta para perguruan tinggi mitra penyelenggara KoNTekS, para pembicara, anggota komite ilmiah, pihak sponsor dan semua pihak yang telah bekerja dan memberikan kontribusinya bagi penyelenggaraan KoNTekS 7 ini. Kami ucapkan selamat mengikuti konferensi dan sampai bertemu lagi pada pelaksanaan KoNTekS di tahun mendatang.

Yogyakarta, 27 September 2013

Johanes Januar Sudjati, ST, MT
Ketua Program Studi Teknik Sipil UAJY

Daftar Isi

Sambutan Ketua Panitia Konferensi Nasional Teknik Sipil 7 (KoNTekS 7).....	ii
Sambutan Rektor Universitas Sebelas Maret (UNS-Solo).....	iii
Sambutan Sekretaris Jenderal Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia (BMPTTSSI).....	iv
Sambutan Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret (UNS-Solo)	v
Sambutan Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta	vi

KELOMPOK PEMINATAN KEAIRAN

032A	MODIFIKASI METODE MUSLE DALAM ESTIMASI EROSI AKIBAT KEHADIRAN ALUR (<i>RILL</i>) DALAM SUATU DASA-1 Maimun Rizalihadi ¹ , Eldina Fatimah ² dan Lia Nazia ³
039A	EVALUASI PEMANFAATAN SUMBER AIR DUSUN KARANGGENENG UNTUK KEBUTUHAN RUMAH TANGGAA-9 Bambang Sulistiono ¹ , dan Muhammad Taufiq Hidayanto ²
041A	KAJIAN PROSES PENGUATAN PENGELOLAAN KELEMBAGAAN IRIGASI YANG BERWAWASAN LINGKUNGANA-15 Rita T.Lopa ¹ dan Farouk Maricar ²
052A	MODEL KETERSEDIAAN AIR DI WADUK SUTAMI AKIBAT PERUBAHAN IKLIMA-23 Gusfan Halik ¹ , Nadjadji Anwar ² , Budi Santosa ³ dan Edijatno ²
061A	ANALISIS SEDIMENTASI DAN ALTERNATIF PENANGANANNYA DI PELABUHAN SELAT BARU BENGKALISA-31 Anwar Khatib, Yolly Adriati dan Angga Endy Wahyudi
065A	DAMPAK BANJIR LAHAR DINGIN PASCA ERUPSI MERAPI 2010 DI KALI GENDOLA-39 Perdi Bahri ¹ , Jazaul Ikhsan ² dan Puji Harsanto ³
071A	TINJAUAN <i>LOG LAW</i> DAN <i>POWER LAW</i> UNTUK ANALISA PROFIL DISTRIBUSI KECEPATAN ALIRAN DENGAN ANGKUTAN SEDIMEN SUSPENSI PADA KONDISI TANPA ANGKUTAN SEDIMEN DASARA-47 Fransiska Yustiana ¹
088A	REKAYASA JEBAKAN AIR BERANTAI DENGAN RUMPUT VETIVER DALAM PENGEMBANGAN SUMBER DAYA AIR YANG TERPADU DAN BERKELANJUTANA-55 Susilawati
101A	VARIASI UKURAN BUTIRAN MATERIAL DASAR PADA SUNGAI BERBEDA ORDEA-65 Yusron Saadi ¹ , Agus Suroso ² dan IB Giri Putra ³
114A	PEMETAAN KERENTANAN AIRTANAH (MAPPING GROUNDWATER VULNERABILITY) CEKUNGAN AIRTANAH PALU BERDASARKAN AGIHAN SPASIAL SISTEM AKUIFERA-73 Zeffitni ¹
118A	STUDI PERILAKU BANGUNAN PENGENDALI SEDIMEN YANG BERWAWASAN LINGKUNGANA-79 Farouk Maricar ¹ dan Rita Tahir Lopa ²
124A	KETIDAKSTABILAN REFLEKSI GELOMBANG <i>NONLINIEAR</i> PADA <i>SLOPING BEACH</i>A-87 NN Pujianiki ¹
127A	SISTEM ZONASI AIR TERPADU UNTUK Mendukung HTI LESTARI DI LAHAN GAMBUTA-93 Budi I. Setiawan

130A	THE FORMATION OF STATIC ARMOUR LAYER WAS EFFECT ON THE STABILITY OF RIVER BAD.....	A-101
	Cahyono Ikhsan ¹ , Solichin ² , Siti Qomariyah ³ , Agus Prijadi Saido ⁴	
139A	APLIKASI JARINGAN SYARAF TIRUAN (<i>ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS</i>) DALAM MODELISASI CURAH HUJAN LIMPASAN DENGAN PERBANDINGAN DUA ALGORITMA PELATIHAN (STUDI KASUS: DAS TUKAD JOGADING)	A-107
	Putu Doddy Heka Ardana ¹	
167A	DISTRIBUSI WEIBULL KECEPATAN ANGIN WILAYAH PESISIR TEGAL DAN CILACAP.....	A-115
	Wahyu Widiyanto	
181A	PERANCANGAN ULANG BENDUNG TIRTOREJO YOGYAKARTA (ANALISIS HIDRAULIKA).....	A-123
	Agatha Padma L	
185A	PENENTUAN PRIORITAS KEGIATAN OPERASI DAN PEMELIHARAAN DAERAH IRIGASI DENGAN MENGGUNAKAN METODA <i>ANALYTIC HIERARCHY PROCESS</i> (AHP)	A-129
	Fauzia Mulyawati ¹ , Ig. Sudarsono ¹ dan Cecep Sopyan ²	
187A	PENGARUH INTRUSI AIR LAUT TERHADAP AKUIFER PANTAI PADA KAWASAN WISATA PANTAI IBOIH SABANG.....	A-137
	Mellisa Saila ¹ , Muhajir ¹ , dan Azmeri ²	
213A	OPTIMASI PEMANFAATAN SUMBER DAYA AIR PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI JANGKOK.....	A-145
	Muh. Bagus Budiarto ¹ , Agung Setiawan ² dan Agus Suroso ³	
220A	METODE GLOBAL PLANTASION SISTEM UNTUK ANTISIPASI DAMPAK PERUBAHAN IKLIM (KAJIAN DAERAH IRIGASI MOLEK KABUPATEN MALANG).....	A-155
	Hirijanto ¹ , Subandiyah Azis ² , Edi Hargono DP. ³ , Ibnu Hidayat PJ ⁴ .	
221A	STUDI SIMULASI POLA OPERASI WADUK UNTUK AIR BAKU DAN AIR IRIGASI PADA WADUK DARMA KABUPATEN KUNINGAN JAWA BARAT	A-163
	Yedida Yosanto ¹ , Rini Ratnayanti ²	
227A	STRATEGI PENGENDALIAN BANJIR BERBASIS KONSERVASI SUMBER DAYA AIR DI DAS SUNGAI NANGKA, LOMBOK TIMUR	A-171
	Kustamar ¹	
231A	ANALISIS HUJAN DEBIT PADA DAS INDRAGIRI MENGGUNAKAN PENDEKATAN MODEL IHACRES	A-177
	Imam Suprayogi, Yohanna Lilis Handayani, Lita Darmayanti, Trimaijon	
243A	SIMULASI <i>RUNUP</i> GELOMBANG TANGGUL MUARA BARU.....	A-185
	Feril Hariati ¹	
272A	PENGALIHHRAGAMAN HUJAN-ALIRAN DENGAN HAMPIRAN TERAGIH.....	A-191
	Mamok Suprpto	
277	ANALISIS KEKERINGAN DAERAH ALIRAN SUNGAI KEDUANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE PALMER.....	A-201
	Adi Prasetya Nugroho ¹ , Rintis Hadiani ² , dan Susilowati ³	

- 279A **REVITALISASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH)
(KASUS DAERAH PACITAN)**.....A-211
Indra Bagus Kristiarno¹, Lutfi Chandra Perdana², Rr. Rintis Hadiani³ dan Solichin⁴
- 280A **PREDIKSI NERACA AIR PERTANIAN PADA DAERAH ALIRAN
SUNGAI KEDUANG**A-219
Vicky Tri Jayanti¹, Rintis Hadiani² dan Susilowati³

KELOMPOK PEMINATAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

003K	ANALISIS PEMAHAMAN KONTRAKTOR TERHADAP PERATURAN PENGADAAN BARANG/JASA PEMERINTAH	K-1
	Albani Musyafa	
004K	KOMPOSISI HARGA JUAL RUMAH TINGGAL LAYAK HUNI DI YOGYAKARTA (STUDI KASUS PEMBANGUNAN RUMAH TIPE 90/115 DI LUAR KOMPLEKS PERUMAHAN)	K-7
	Albani Musyafa	
007K	HUBUNGAN TIPE KEPERIBADIAN DAN KECERDASAN EMOSIONAL TENAGA AHLI DALAM BIDANG KONSTRUKSI GEDUNG DI KOTA BANDUNG	K-13
	Theresita Herni Setiawan ¹ Rendy Setia Bhakti ²	
013K	KAJIAN FAKTOR <i>GREEN CONSTRUCTION</i> INFRASTRUKTUR JALAN BERDASARKAN SISTEM RATING GREENROAD DAN INVEST.....	K-23
	Wulfram I. Ervianto ¹	
019K	PERAN SISTEM PENGAWASAN KINERJA KONSTRUKSI PADA PROYEK APARTEMEN DI JAKARTA SELATAN (STUDI KASUS PADA PROYEK APARTEMEN THE KENCANA).....	K-31
	Manlian Ronald. A. Simanjuntak, Andreas. K. Djukardi, Leonard	
024K	TINGKAT PENGELOLAAN PENGETAHUAN: SURVEI PADA BEBERAPA KONTRAKTOR DI INDONESIA	K-39
	Rudi Waluyo ¹ , Mochamad Agung Wibowo ²	
031K	PERAN <i>LIFE CYCLE ANALYSIS (LCA)</i> PADA MATERIAL KONSTRUKSI DALAM UPAYA MENURUNKAN DAMPAK EMISI KARBON DIOKSIDA PADA EFEK GAS RUMAH KACA	K-47
	Hermawan ¹ , Puti Farida Marzuki ² , Muhamad Abduh ² , R. Driejana ³	
037K	SISTEM INFORMASI <i>CASH IN</i> DAN <i>CASH OUT</i> PADA SUATU PROYEK KONTRUKSI.....	K-53
	Maksum Tanubrata ¹	
054K	SISTEM INFORMASI MONITORING KEMAJUAN PEKERJAAN PROYEK PEMBANGUNAN SABO DAM GUNUNG MERAPI.....	K-59
	Nectaria Putri Pramesti	
058K	EVALUASI PERILAKU TINDAKAN TIDAK AMAN (<i>UNSAFE ACT</i>) DAN KONDISI TIDAK AMAN (<i>UNSAFE CONDITION</i>) PADA PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG RUKO BERTINGKAT DI PALANGKA RAYA	K-67
	Subrata Aditama Kittie Aidon Uda ¹ dan Erik Adi Gunawan ²	
062K	ANALISIS PENGARUH KOMUNIKASI ANTARA KONSULTAN DAN KONTRAKTOR TERHADAP KEBERHASILAN PROYEK BANGUNAN GEDUNG DI KOTA MALANG.....	K-73
	Ripkianto ¹ dan Lila Ayu Ratna Winanda ²	
073K	KAJIAN MOTIVASI PENDIRIAN DAN SUMBER DAYA MANUSIA PERUSAHAAN JASA KONTRAKTOR DI KOTA BANDA ACEH	K-81
	Buraida	

076K	ANALISIS PENGARUH GAYA NEGOSIASI MANAJER PROYEK TERHADAP HASIL NEGOSIASI PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH TINGGAL DI KOTA BANDUNG	K-89
	Felix Hidayat ¹ , Rizky Aditya Martadipura ²	
077K	ANALISIS KARAKTERISITIK PENYELESAIAN SENGKETA PADA PROYEK KONSTRUKSI DI TINGKAT MAHKAMAH AGUNG	K-97
	Felix Hidayat ¹ , Christian Gunawan ²	
078K	PENERAPAN <i>VALUE ENGINEERING</i>(VE) OLEH KONTRAKTOR DAN KONSULTAN INDONESIA	K-103
	Peter F Kaming ¹ dan Elfran B. Prastowo ²	
079K	STUDI PERAN KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI PADA TAHAPAN PROYEK	K-111
	Peter F Kaming ¹ dan Ambar Y. Saputra ²	
080K	FAKTOR PENENTU KINERJA EFEKTIF BAGI KONSULTAN MANAJEMEN PROYEK	K-119
	Peter F. Kaming ¹ , Andrio G. Riano ²	
092K	SIFAT DAN GAYA KEPEMIMPINAN MANAJER PROYEK YANG DIHARAPKAN OLEH TIM PROYEK PADA PERUSAHAAN KONTRAKTOR	K-127
	Caroline Maretha Sujana ¹ , Yudianto Priatmojo ² , Felix Hidayat ³	
097K	PEMELIHARAAN HOTEL OLEH TATA GRHA (<i>HOUSEKEEPING</i>) UNTUK MENJAGA KEANDALAN BANGUNAN	K-133
	Dewi Yustiarini	
098K	MANAJEMEN PEMELIHARAAN GEDUNG KAMPUS	K-139
	Dewi Yustiarini	
110K	PENGARUH TINDAKAN KOREKSI PADA PROSES PENGENDALIAN BIAYA BAHAN TERHADAP KINERJA BIAYA PROYEK DI LINGKUNGAN KODAM JAYA JAYAKARTA	K-147
	Mardiaman ¹ , dan Gian Asnawi Siagian ²	
138K	KONTROL MANAJEMEN PADA KONTRAKTOR <i>INTERNATIONAL JOINT OPERATION</i> (IJO) DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR BERKELANJUTAN	K-155
	Shirly S. Lumeno ¹ , Rizal Zainnudin Tamin ² , Puti Farida Marzuki ³ dan Indryati Sunaryo ⁴	
162K	ANALISIS PENAWARAN KONTRAKTOR	K-163
	Mandiyo Priyo ¹ , Anita Widianti ² dan Clara Shinta Yonhas Maharani ³	
168K	FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI MOTIVASI KERJA PEKERJA TERAMPIL DI INDUSTRI KONSTRUKSI	K-171
	Anton Soekiman ¹ dan Billy Ukur Purbasakti ²	
177K	ANALISA SISA MATERIAL KONSTRUKSI DAN PENANGANANNYA PADA PROYEK GEDUNG PENDIDIKAN PROFESI GURU UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA	K-181
	Farida Rahmawati ¹ dan Diana Wahyu Hayati ¹	
191K	KINERJA PENGEMBANG GEDUNG BERTINGKAT DALAM PENGGUNAAN MATERIAL RAMAH LINGKUNGAN	K-189
	Dewi Rintawati ¹ , Bambang E. Yuwono ² dan Mohammad Iqram ³	

194K	VARIASI PENGGUNAAN JENIS MATERIAL BEKISTING PADA PEKERJAAN STRUKTUR PILE CAP DAN PENGARUHNYA TERHADAP BIAYA DAN DURASI PELAKSANAAN PROYEK	K-197
	Yervi Hesna ¹ , Radhi Alfalah ²	
196K	ANALISIS KEANDALAN TERHADAP BAHAYA KEBAKARAN DAN KONDISI SANITASI LINGKUNGAN DI ENAM PASAR TRADISIONAL KELAS III KOTA YOGYAKARTA	K-205
	Bayu Dwi Wismantoro ¹	
197K	KAJIAN <i>GREEN CONSTRUCTION</i> INFRASTRUKTUR JALAN DALAM ASPEK KONSERVASI SUMBERDAYA ALAM	K-213
	Wulfram I. Ervianto ¹	
201K	CONCEPTUAL TOOL AND PROCEDURE FOR COMMUNITY-BASED PARTICIPATION IN SCHOOL MAINTENANCE PROGRAM	K-221
	Safrihah ¹ and Susy Fatena Rostiyanti ²	
219K	PEMODELAN PROBABILISTIK UNTUK MEMPREDIKSI RISIKO KEBAKARAN MENGGUNAKAN HIRID BBN-KRIGING	K-227
	Tri Joko Wahyu Adi ¹ dan Mirnayani ²	
229K	PEMETAAN TANAH ASET PEMERINTAH KOTA STUDI KASUS: TANAH ASET PEMERINTAH KOTA PROBOLINGGO	K-237
	Agus Prijadi Saido ¹ dan Suryoto ²	
234K	STUDI HARGA PENAWARAN DAN FAKTOR PENENTU PEMENANG TENDER PROYEK KONSTRUKSI DI DIY UNTUK KUALIFIKASI NON KECIL.....	K-243
	Zaenal Arifin ¹ dan Dara Juwanti ²	
249K	GADIS TING TING (GARDU DISTRIBUSI BERTINGKAT TERINTEGRASI)	K-251
	Henri Firdaus ¹ , M Fatkhul Hakim ² , Athanasius Benny Saptono ³ dan Sumarsono ⁴	
256K	KERUGIAN BIAYA SOSIAL AKIBAT DAMPAK PELAKSANAAN PROYEK PEMERLIHARAN JALAN (STUDI KASUS : PROYEK PENINGKATAN JALAN ARTERI PROVINSI BALI TAHUN 2012).....	K-259
	Dewa Ketut Sudarsana ¹ , Nyoman Swastika ¹	
267K	STRATEGI PENGELOLAAN LABORATORIUM DINAS PEKERJAAN UMUM DI PROVINSI PAPUA.....	K-267
	Otniel Kmur ¹ , Tri Joko Wahyu Adi ² dan Farida Rahmawati ²	
271K	IDENTIFIKASI RANTAI PASOK BAJA RINGAN UNTUK Mendukung PEMBANGUNAN RUMAH TAHAN GEMPA DI INDONESIA	K-275
	Azaria Andreas ¹ , Muhamad Abduh ²	
273K	MODEL BASISDATA DAN ALGORITMA UNTUK PEMILIHAN ALTERNATIF STRATEGI UNTUK PELAKU JASA KONSTRUKSI	K-283
	Setiono ¹ , Fajar Sri Handayani ² dan Suyatno K ³	
281K	MODEL KEPERCAYAAN DAN KEPUASAN KERJA TERHADAP KESUKSESAN PROYEK.....	K-291
	Herry Pintardi Chandra ¹	

KELOMPOK PEMINATAN LINGKUNGAN

- 018L **KAJIAN MITIGASI BENCANA BANJIR BANDANG KECAMATAN LEUSER ACEH TENGGARA MELALUI ANALISIS PERILAKU SUNGAI DAN DAERAH ALIRAN SUNGAI.....** L-1
Azmeri¹ dan Devi Sundry¹
- 035L **PENGGUNAAN LUBANG RESAPAN BIOPORI UNTUK MINIMALISASI DAMPAK BAHAYA BANJIR PADA KECAMATAN SUKAJADI KELURAHAN SUKAWARNA RW004 BANDUNG.....** L-9
Maria Christine Sutandi¹, Ginardy Husada², Kanjalia Tjandrapuspa T³, Daud Rahmat W⁴ dan Toni Sosanto⁵
- 093L **MODEL PERUBAHAN LINGKUNGAN DI KORIDOR JALAN UNTUK MEWUJUDKAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN.....** L-15
Iskandar Muda Purwaamijaya¹, Wahyu Wibowo², Herwan Dermawan³ dan Rina Marina Masri⁴
- 094L **ANALISIS KERUANGAN PEMBANGUNAN PERUMAHAN DAN PERMUKIMAN DI KAWASAN BANDUNG UTARA UNTUK MEWUJUDKAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN.....** L-23
Rina Marina Masri¹ dan Iskandar Muda Purwaamijaya²
- 121L **PEMBUATAN, KARAKTERISASI DAN APLIKASI KITOSAN DARI CANGKANG KERANG HIJAU (*MYTULUS VIRDIS LINNEAUS*) SEBAGAI KOAGULAN PENJERNIH AIR** L-33
Sinardi¹, Prayatni Soewondo², dan Suprihanto Notodarmojo³
- 144L **PENENTUAN KOEFISIEN BOKINETIK DAN NITRIFIKASI PADA PROSES BIOLOGIS LUMPUR AKTIF AIR LIMBAH** L-39
Allen Kurniawan
- 151L **STUDI KEINGINAN MEMBAYAR OLEH MASYARAKAT DALAM UPAYA PENINGKATAN KUALITAS PELAYANAN PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN SAMPAH TPA TAMANGAPA KOTA MAKASSAR** L-47
Irwan Ridwan Rahim¹ dan Achmad Zubair²
- 154L **POTENSI TEKNOLOGI PEMANEN KABUT DI DATARAN TINGGI NGOHO** L-53
Aditya Riski¹, Puji Utomo², Taufiq Ilham Maulana³, dan Musofa⁴
- 259L **PROTOTYPE UNIT PENGOLAHAN AIR LIMBAH DENGAN REAKTOR ELEKTROKIMIA (UPAL-RE) UNTUK MELAYANI *HOME INDUSTRY* BATIK** L-59
Budi Utomo¹, Musyawahroh², Hunik Sri Runing Sawitri³

KELOMPOK PEMINATAN TRANSPORTASI

005T	ANALISA <i>BLACK SPOT</i> DAN <i>BLACK SITE</i> RUAS JALAN LINTAS PEKANBARU – DURI (KM 96 – KM 122) DITINJAU DARI AUDIT KESELAMATAN JALAN KABUPATEN BENGKALIS PROPINSI RIAU	T-11
	Abd.Kudus Zaini , Muhammad Hijrin	
030T	ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PENGOPERASIAN ANGKUTAN SEKOLAH DI KOTA DENPASAR (STUDI KASUS SEKOLAH RAJ YAMUNA).....	T-11
	Putu Alit Suthanaya ¹ dan Nyoman Tripidiana Putra ²	
044T	ANALISIS PEMILIHAN TIPE INTERCHANGE JALAN TOL KUTA – TANAH LOT – SOKA	T-19
	Putu Kwintaryana Winaya	
049T	OPTIMALISASI SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI PERGERAKAN BARANG ANGKUTAN JALAN RAYA BERDASARKAN JARAK DISTRIBUSI TERPENDEK (STUDI KASUS PERGERAKAN BARANG POKOK DAN STRATEGIS <i>INTERNAL REGIONAL</i> JAWA TENGAH).....	T-27
	Juang Akbardin	
055T	PERBANDINGAN HASIL PEMILIHAN TRASE JALAN DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN AHP DAN ANP (STUDY KASUS: PENGEMBANGAN JALAN KOLEKTOR PROVINSI GORONTALO)	T-37
	Fadly Ibrahim ¹ , Moch. Husnulloh Pangeran ² dan Agung Wihartanto ³	
063T	STUDI PERBANDINGAN PERKERASAN JALAN LENTUR METODE BINA MARGA DAN AASTHO DENGAN MENGGUNAKAN UJI <i>DYNAMIC CONE PENETRATION</i> (RUAS JALAN BUNGKU - FUNUASINGKO KABUPATEN MOROWALI)	T-45
	Irwan Lie Keng Wong ¹	
066T	KAJIAN KEBERADAAN RUANG PELAYANAN PUBLIK TERHADAP KEBUTUHAN PARKIR DAN KINERJA RUAS JALAN (STUDI KASUS KLINIK CEMPAKA LIMA, KOTA BANDA ACEH).....	T-53
	Renni Anggraini ¹ , Burhanuddin ² , M. Iqbal Ilyas ³	
069T	ANALISA KINERJA MARKA <i>YELLOW BOX JUNCTION</i> (STUDI KASUS SIMPANG JALAN MAYJEN SUTOYO, JAKARTA)	T-61
	A.R. Indra Tjahjani ¹ dan Niko Pratama Hutapea ²	
075T	ANALISIS DAMPAK BANGKITAN LALU LINTAS TERHADAP RENCANA KAWASAN REKLAMASI TELUK BENOA BALI	T-69
	I Wayan Suweda ¹	
100T	DINAMIKA KEGIATAN DAN PERUBAHAN POLA PERGERAKAN PROFESIONAL MOBILE DI JABODETABEK: IMPLIKASI DARI INTERAKSI MOBILE MENGGUNAKAN PONSEL PINTAR.....	T-77
	Gloriani Novita Christin ¹ , Ofyar Z. Tamin ² , Idwan Santosa ³ , dan Miming Miharja ⁴	
125T	ANALISIS BIAYA OPERASI KENDARAAN RUAS JALAN PERKOTAAN WILAYAH KOTA MEDAN.....	T-85
	Charles Sitindaon	
136T	ANALISIS KINERJA DAN PEMETAAAN ANGKUTAN UMUM (MIKROLET) DI KOTA MAKASSAR (STUDI KASUS : ANGKUTAN UMUM TRAYEK A,C, G, J, S)	T-103
	Syafruddin Rauf ¹ , Ahmad Faisal Aboe ¹	

146T	PENGEMBANGAN MODEL KAPASITAS WEAVING DI INDONESIA	T-113
	Efendhi Prib Raharjo ¹ , Bambang Sugeng Subagio ² dan Sony Sulaksono Wibowo ³	
153T	BASIS DATA SPASIAL MONITORING JARINGAN JALAN DENGAN METODE <i>LINEAR REFERENCING</i>.....	T-123
	Nindy Cahyo Kresnanto ¹ dan Dwi Yulianto ²	
165T	MODEL PEMILIHAN MODA DAN PERBANDINGAN PERILAKU PERJALANAN (STUDI KASUS DI YOGYAKARTA DAN FILIPINA)	T-131
	Gito Sugiyanto	
169T	PENGARUH PERLINTASAN KERETA API TERHADAP KINERJA JALAN RAYA CITAYAM.....	T-139
	Sylvia Indriany ¹ , Wandhi Wijaya ²	
173T	PERENCANAAN DAN EVALUASI SISTEM TRANSPORTASI LOGISTIK KOTA DENPASAR YANG RAMAH LINGKUNGAN	T-147
	I Nyoman Budiarta R.M	
174T	PENGARUH PARKIR DIBADAN JANAN TERHADAP LALULINTAS DAN SOLUSINYA DI RUAS JALAN DR.RAJIMAN SURAKARTA.....	T-157
	Suwardi	
179T	ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL (STUDI KASUS : SIMPANG 3 TAK BERSINYAL JL. RAYA SETURAN-JL. RAYA BABARSARI-JL. KLEDOKAN, DEPOK, SLEMAN, YOGYAKARTA)	T-167
	Pristiwa Sugiharti ¹ , Wahyu Widodo ²	
188T	KAJIAN HASIL PELAKSANAAN RSPA (ROAD SAFETY PARTNERSHIP ACTION) DI PROPINSI RIAU TAHUN 2012.....	T-173
	Sugeng Wiyono	
241T	BIAYA POKOK ANGKUTAN BUS TRANS JOGJA PASCA KENAIKAN HARGA BAHAN BAKAR MINYAK.....	T-181
	Imam Basuki	
247T	KAJIAN PUTAR BALIK (U-TURN) TERHADAP KEMACETAN RUAS JALAN DI PERKOTAAN (STUDI KASUS RUAS JALAN TEUKU UMAR DAN JALAN ZA. PAGAR ALAM KOTA BANDAR LAMPUNG).....	T-189
	Weka Indra Dharmawan ¹ , Devi Oktarina ²	
258T	PENERAPAN ALGORITMA FUZZY LOGIC PADA PENGEMBANGAN TEKNOLOGI LAMPU LALU LINTAS BERBASIS DEMAND RESPONSIVE.....	T-197
	Budi Yulianto ¹ dan Setiono ²	
260T	MODEL TARIKAN PERGERAKAN PADA RUMAH SAKIT (STUDI KASUS DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA).....	T-207
	M.Hafiz Arsan Haq ¹ , Syafi'i ² , Amirotul MHM ³	
261T	MODEL TARIKAN PERGERAKAN PADA PABRIK DI KELURAHAN PURWOSUMAN, SIDOHARJO, SRAGEN, JAWA TENGAH	T-215
	Ria Miftakhul Jannah ¹), Syafi'i ²), Slamet Jauhari Legowo ³)	
262T	ANALISIS PEMODELAN TARIKAN PERGERAKAN BANK DENGAN METODE ANALISIS REGRESI LINEAR BERGANDA (STUDI KASUS DI WILAYAH SURAKARTA)	T-223
	R.J Pratama ¹), Syafi'i ²), Legowo ³)	

278T	ESTIMASI MATRIKS ASAL TUJUAN PERJALANAN DARI DATA LALULINTAS DENGAN METODE GRADIENT	T-231
------	--	-------

Syafi'i¹

STUDI_PERILAKU_BANGUNAN_ PENGENDALI_SEDIMEN_YANG_ BERWAWASAN.pdf

by

Submission date: 16-May-2022 06:21AM (UTC+0700)

Submission ID: 1836957425

File name: STUDI_PERILAKU_BANGUNAN_PENGENDALI_SEDIMEN_YANG_BERWAWASAN.pdf (533.27K)

Word count: 2856

Character count: 16758

STUDI PERILAKU BANGUNAN PENGENDALI SEDIMEN YANG BERWAWASAN LINGKUNGAN (118A)

Farouk Maricar¹ dan Rita Tahir Lopa²

¹Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar
Email: fkmrincar@yahoo.com

²Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar
Email: ritalopa04@yahoo.com

ABSTRAK

Aliran debris yang membawa sedimen, boulder dan potongan kayu merupakan persoalan yang sangat krusial yang berdampak di sebelah hilir sungai seperti keberlanjutan operasional waduk, degradasi dasar sungai, maupun dampak langsung terhadap wilayah pemukiman. Sudah banyak peneliti yang melakukan penyelidikan untuk penanggulangan aliran debris. Berbagai macam metode telah diteliti baik secara numerik maupun model fisik di laboratorium termasuk dengan menggunakan beberapa tipe cek dam, namun hingga saat ini masih terjadi perdebatan tentang efektifitas bangunan-bangunan tersebut. Pengujian model fisik di laboratorium dilakukan dengan menggunakan flume persegi yang mempunyai panjang 12 m, lebar 30 cm, dan tinggi 32,8 cm dengan menggunakan dinding transparan pada kedua sisi. Permukaan dasar flume terdiri dari dua bagian yang berisi material bergerak dan material tetap. Partikel sedimen dan model kayu ditempatkan pada bagian dasar bergerak sedangkan model cek dam ditempatkan pada bagian dasar tetap. Uji model di laboratorium ini dilakukan untuk memperoleh gambaran pergerakan aliran dan awal pergerakan sedimen di saluran sebagai prototip sungai. Beberapa parameter aliran diselidiki pengaruhnya terhadap angkutan sedimen, diantaranya tipe sedimen yang terangkut dengan cepat atau lambat, komposisi dan gradasi butiran serta tebal sedimen yang mengendap di hilir dan keberlanjutan pasca angkutan sedimen menjadi aliran debris. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa check dam type terbuka efektif mereduksi aliran debris yang mengandung kayu pada kondisi banjir dan akan melewatkan sedimen halus pada saat debit rendah.

Kata kunci: model, aliran debris, check dam terbuka, sedimen, potongan kayu

1. PENDAHULUAN

Bencana Alam dapat terjadi akibat dari perubahan lingkungan secara alami. Namun bencana ini dapat juga terjadi akibat dari kesalahan dan kelalaian manusia. Beberapa tahun terakhir ini, peristiwa aliran debris adalah merupakan salah satu bencana alam yang memberikan dampak luar biasa terhadap infrastruktur maupun masyarakat.

Aliran debris didefinisikan sebagai gerakan massa berupa bahan anorganik dan organik kasar bercampur aliran air yang mengalir cepat pada saluran curam yang sudah ada (Van Dine, 1996). Aliran debris terdiri dari bahan halus (pasir, debu dan liat), bahan kasar (batu, kerikil dan batu) yang bercampur dengan aliran air yang mengalir dengan kecepatan tinggi. Aliran debris bergerak menuruni lereng bergelombang ke bawah secara gravitasi, biasanya terjadi setelah keruntuhan material tebing secara tiba-tiba (Cardoso dan Landa, 2011).

Pada umumnya aliran debris di sebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi dan berlangsung lama di daerah hulu daerah Aliran Sungai. Awal terjadinya aliran debris dapat dibedakan atas tiga jenis meliputi, pertama adalah longsoran tanah di tebing yang berubah menjadi aliran debris, kedua adalah runtuhnya bendungan alam akibat penumpukan sedimen di hulu, dan yang ketiga adalah aliran sedimen yang bergerak berurutan mengikuti dasar saluran yang curam.

Bangunan cek dam merupakan salah satu bangunan pengendali sedimen yang cukup penting. Bangunan check dam sudah banyak dibangun dan sangat terkenal pada banyak negara seperti Jepang, Italia, China, Nepal, Venezuela, Swiss, Indonesia dan lain-lain. Oleh karena itu, pemahaman tentang perilaku cek dam sebagai bangunan pengendali sedimen sangat diperlukan.

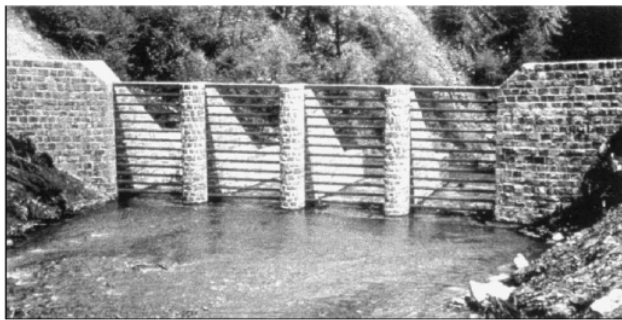
Cek dam dapat juga berfungsi untuk mengurangi debit dari aliran debris dan untuk memantapkan dasar sungai oleh material sedimen yang terkandung dalam aliran debris (Garcia dkk., 2007; Luan dkk., 2010; Mizuyama, 2008; Osti dkk., 2007; Zeng dkk., 2009). Cek dam dapat di bagi atas 2 (dua) jenis yaitu jenis tertutup dan jenis terbuka. Cek dam tertutup dibangun dengan menggunakan material beton (Gambar 1). Cek dam tipe tertutup dapat berfungsi secara efektif untuk mengendalikan aliran debris jika daerah tampungannya dalam keadaan belum terisi sedimen (Mizuyama dkk, 1995; Mizuyama dkk, 2000; Shrestha dkk, 2007). Namun seringkali cek dam tipe ini kurang efektif menahan sedimen karena keterbatasan permeabilitas dan ruang tampungan yang sempit. Mempertahankan kapasitas tampungan yang efektif akan membutuhkan upaya pengerukan dan penggalian dasar sungai di ruang tampungan sedimen sehingga menurunkan nilai kelayakan teknis dan ekonomis (Mizuyama, 2008; Osti dkk, 2007; Osti dan Egashira, 2008).



Gambar 1. Endapan sedimen di sebelah hulu cek dam tertutup.

Cek dam tipe terbuka dapat dibedakan dalam beberapa bentuk, seperti tipe beam, tipe slit dan tipe grid (Armanini dan Lacher, 2001; Lien, 2003; Wu dan Chan, 2003). Cek dam tipe ini dapat berfungsi untuk menahan aliran debris melalui tangkapan pada bukaan akibat material besar dan panjang yang saling mengunci selama terjadi banjir atau aliran debris. Namun sedimen akan melimpas bila aliran sudah mulai mengecil.

Karakteristik tipe beam/balok dengan bukaan lebar terkait dengan balok melintang yang sebagian besar bertujuan untuk menyaring kayu dan sedimen (Gambar 2). Sedangkan cek dam tipe slit terdiri dari satu atau lebih celah/bukaan vertikal yang terletak di atas dasar bendung (Gambar 3). Selanjutnya cek dam tipe grid dikembangkan dalam 3 dekade terakhir (Gambar 4). Tipe ini terbuat dari tabung baja ukuran besar dengan diameter antara 0.5 hingga 1 meter. Dari berbagai kasus di Jepang menunjukkan bahwa tipe ini efisien untuk menahan batu berukuran besar seperti boulder dengan berat hingga 10 ton (Chanson, 2004).



Gambar 2. Cek dam tipe beam di Austria.
(Sumber : Armanini dan Larcher, 2001)



Gambar 3. Cek dam tipe Slit (Sumber : Armanini dan Larcher, 2001)



Gambar 4. Cek dam tipe grid pada Sungai Ikazawa Propinsi Niigata Japan (Source: Sustainability Report-Kobe Steel Group Sites, 2011)

Banyak peneliti seperti Armanini dan Larcher (2001), Mizuno dkk (2000), Hirouchi dkk (2009), Shibuya dkk (2009), dan yang lainnya telah membuat experiment dengan model cek dam tipe terbuka dalam flume. Namun pemahaman tentang cek dam terbuka masih terus dipelajari. Pengujian terhadap cek dam terbuka bukan hanya terhadap kemampuan menahan sedimen, tetapi juga terhadap kemampuan untuk melakukan pembilasan dan pengosongan secara mandiri pada daerah tumpungan. Hal ini sangat berpengaruh terhadap pemeliharaan lingkungan sungai dimana cek dam dibangun.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji kemampuan cek dam tipe terbuka untuk mengendalikan sedimen dan juga karakteristik bangunan yang berwawasan lingkungan sehingga dapat menjaga kelestarian fungsi bangunan terutama pada saat terjadinya banjir dan aliran debris.

2. METODOLOGI

Penyelidikan perilaku bangunan pengendali sedimen yang berwawasan lingkungan dilaksanakan untuk mendapatkan suatu karakteristik dari pada kemampuan bangunan untuk menahan laju sedimen pada saat bencana aliran debris dan kemampuan mengalirkan sedimen yang tertampung pada saat debit rendah sehingga bermanfaat bagi keseimbangan sedimen sungai di sebelah hilirnya. Namun sebenarnya bangunan pengendali sedimen harus mendukung pencegahan bencana aliran debris yang dapat menyapu daerah yang dilewatinya, menghancurkan sarana dan prasarana bahkan sering menimbulkan korban jiwa.

Metode yang digunakan untuk menyelidiki perilaku bangunan pengendali sedimen seperti cek dam tipe terbuka adalah dengan mencermati fenomena kejadian bencana aliran debris pada sungai yang sudah tersedia bangunan cek dam. Selanjutnya dilakukan percobaan di laboratorium berdasarkan bentuk dan ukuran dengan skala model.

Penyelidikan lapangan dilakukan di Kota Hofu, Propinsi Yamaguchi Japan berdasarkan kejadian banjir yang terjadi pada tanggal 21 Juli 2009. Dalam kasus ini curah hujan yang terakumulasi sebesar 240.5 mm dan curah hujan tertinggi terjadi sebesar 63.5 mm/jam. Peristiwa ini menyebabkan banyak terjadi longsor di pegunungan dan aliran debris mengalir ke daerah hilir. Aliran debris membawa material sedimen dan potongan kayu yang mengalir dengan cepat menyusuri tebing dan dasar sungai. Di Sungai Hachimandani terdapat bangunan cek dam tipe terbuka dari pipa baja dengan bukaan antara 1.65m-1.8m yang dijadikan sebagai wilayah penelitian.

Penyelidikan laboratorium dilakukan dengan menggunakan flume dengan panjang 12 m, lebar 30 cm, dan tinggi 32.8 cm dengan permukaan licin dan transparan di kedua sisinya. Dasar flume terdiri atas bagian yang tetap dan bergerak. Dasar yang bergerak berisi sedimen sepanjang 6 meter sedangkan yang tetap 4 m. Dasar tetap mempunyai kekasaran material yang sama dengan material yang ada di dasar yang bergerak. Partikel sedimen dan model potongan kayu ditempatkan di bagian dasar bergerak sedangkan model cek dam ditempatkan di dasar tetap.

Berdasarkan prototype cek dam tipe pipa baja di Sungai Hachimandani (Gambar 5), dibuat model cek dam untuk percobaan laboratorium (Gambar 6). Model cek dam dibuat menggunakan pipa baja diameter 18 mm mereduksi prototype dengan perbandingan 1/50 dan lebar bukaan adalah 3.5 cm.

Digunakan diameter butiran $d_{50}=3.6$ mm sebagai yang mewakili butiran sedimen di lapangan yang kenyataannya sangat kecil dibandingkan dengan bukaan model cek dam ($l_0=3.5$ cm). Material sedimen tersebut diletakkan di bagian dasar bergerak dengan ketebalan 10 cm sepanjang 6 m.



Gambar 5. Cek dam pipa baja di Sungai Hachimandani



Gambar 6. Model cek dam terbuka di flume laboratorium

Empat macam kayu silinder digunakan sebagai model kayu dengan diameter masing-masing 2.0 mm, 3.0 mm, 4.1 mm dan 5.2 mm. Model kayu di atur sedemikian rupa dengan panjang bervariasi 5.25 cm, 7 cm dan 10 cm. Kondisi ini menghasilkan hubungan $L \gg D$. Model potongan kayu dengan jenis $\sigma/\rho = 0.65 \sim 0.76$, panjang dan diameter yang sama ditempatkan di permukaan dasar yang bergerak. Karakteristik model kayu dan sedimen dasar di sajikan pada Tabel 1. Tujuh belas kali percobaan dilakukan dengan kondisi jumlah, panjang, dan diameter model kayu yang berbeda-beda.

Tabel 1. Karakteristik model kayu dan sedimen dasar

Material	Specific gravity	Diameter (mm)	Length (cm)
Bed sediment grain	2.65	3.6	
Wood piece A	0.76	2	7, 10
Wood piece B	0.68	3	7, 10
Wood piece C	0.66	4.1	7, 10
Wood piece D	0.65	5.2	5.25, 7, 10

Kamera video ditempatkan di atas dan disisi kanan flume untuk merekam proses pengendapan kayu dan sedimen berikut pelepasannya dengan pengaturan kemiringan memanjang Flume delapan derajat. Selanjutnya 100 cm²/detik debit air dialirkan dari hulu flume menuju hilir untuk memicu angkutan campuran potongan kayu, sedimen dan air sepanjang dasar saluran.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penyelidikan lapangan menunjukkan aliran debris yang terjadi di Kota Hofu mengandung banyak potongan kayu. Potongan kayu yang terbawa aliran terjebak di bukaan cek dam sehingga menyebabkan sedimen tertahan di belakangnya (Gambar 7a dan 7b). Hal ini menegaskan bahwa cek dam tipe terbuka efektif mengendalikan aliran debris jika mengandung potongan kayu yang panjangnya relatif lebih besar dari bukaan cek dam, namun jika aliran debris hanya mengandung partikel sedimen halus tanpa kayu ataupun boulder, maka sedimen akan melimpas melewati cek dam. Di sisi lain, bila kondisi aliran banjir berangsur mengecil dan normal, sebagian partikel sedimen akan bergerak dan mengalir ke arah hilir sungai. Pergerakan sedimen yang melimpas melewati cek dam berpotensi untuk mempersiapkan ruang tampungan sedimen pada saat terjadi peristiwa aliran debris dimasa akan datang. Kondisi demikian menunjukkan bahwa secara alami cek dam tipe terbuka dapat memelihara keseimbangan angkutan sedimen di sebelah hilir sungai, sehingga di pandang dari sisi lingkungan, saat ini tipe cek dam terbuka semakin populer.

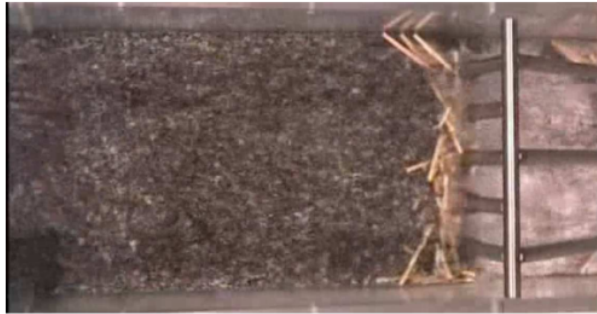


Gambar 7a. Tampak depan

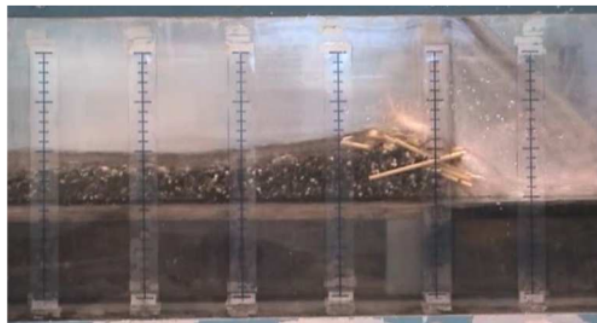
Gambar 7b. Tampak atas

Gambar 7. Potongan kayu dan sedimen terperangkap pada Cek dam pipa baja di Sungai Hachimandani

Pada percobaan laboratorium menunjukkan bahwa beberapa potongan model kayu terkonsentrasi di bagian depan aliran yang selanjutnya terjebak di model cek dam. Model kayu sebelumnya membentuk struktur yang saling bertautan di model cek dam. Sebagian besar model kayu yang terjebak mengakibatkan campuran aliran dengan butiran sedimen yang lebih halus terperangkap dan mengendap dibelakangnya (Gambar 8a dan 8b).



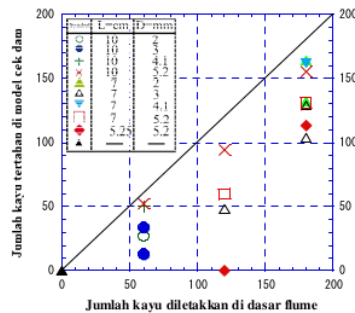
(a) Tampak atas flume percobaan.



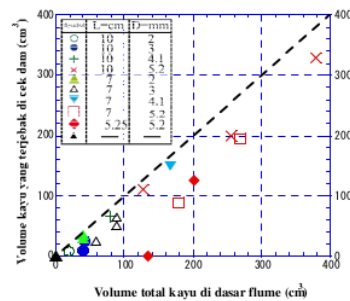
(B) TAMPAK SAMPING FLUME PERCOBAAN.

Gambar 8. Situasi aliran 10 detik setelah model kayu mencapai cek dam.

Pada gambar 9 dan 10 menunjukkan jebakan potongan kayu di cek dam membutuhkan jumlah dan volume yang memadai. Pada kasus jebakan kayu di model cek dam terbuka, kondisi kritis ditunjukkan pada kasus $L=5.25$ dan $D=5.2$, dimana $N_c \geq 120$ dan $V_c \geq 140 \text{ cm}^3$. Perbandingan ukuran bukaan model cek dam dengan skala panjang sangat mempengaruhi terjadinya jebakan.

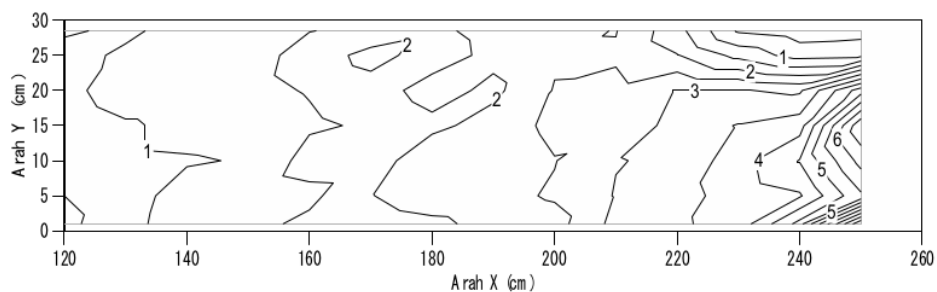


Gambar 9. Hubungan antara jumlah potongan kayu yang terjebak dengan jumlah total kayu yang di dasar flume



Gambar 10. Hubungan antara volume kayu yang terjebak dengan jumlah total volume kayu yang di dasar flume

Dari proses pengaliran campuran air, kayu dan sedimen di flume, model potongan kayu yang terjebak pada pada saat debit tinggi, namun proses pengaliran selanjutnya pada saat debit rendah cek dam tipe terbuka dimungkinkan untuk melewati sedimen halus. Angkutan sedimen melewati cek dam diawali dengan pergerakan pada beberapa titik yang memungkinkan lolosnya sedimen halus melalui jebakan kayu di cek dam (Gambar 11). Dari hasil percobaan menunjukkan bahwa cek dam tipe terbuka dimungkinkan untuk melewati sedimen halus pada saat debit rendah sedangkan pada saat debit tinggi terutama pada saat terjadinya aliran debris, sedimen kasar seperti kayu dan boulder akan tertahan di tubuh cek dam. Oleh karena itu, sedimen kasar dan halus juga akan terperangkap di belakang boulder dan kayu yang terjebak di bukaan cek dam.



Gambar 11. Situasi profil pengendapan sedimen setelah aliran dihentikan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penyelidikan lapangan dan laboratorium terhadap perilaku aliran debris yang merupakan campuran kayu, partikel sedimen dan air dapat diperoleh bahwa sebagian besar material kayu pada aliran debris terkonsentrasi di bagian depan dan terperangkap di cek dam terbuka. Jebakan kayu yang terperangkap membentuk formasi yang saling bertautan pada cek dam sehingga menyebabkan sedimen mengendap di belakangnya terutama pada saat kondisi aliran debris. Bilamana aliran tidak mengandung kayu, maka sebagian besar sedimen akan melimpas melewati cek dam terbuka. Pada saat kondisi aliran rendah, secara berangsur-angsur sedimen halus akan terangkut mengikuti aliran menuju hilir sungai, sehingga keseimbangan angkutan sedimen di sepanjang sungai akan terpelihara secara alami.

DAFTAR PUSTAKA (DAN PENULISAN PUSTAKA)

- Chanson H. (2004). "Sabo check dams-mountains protection system in Japan". *International Journal River basin management*, Vol. 2 No.4: pp. 301-307.
- Cardoso G. and Landa (2011). "GCL Model by the determination of the characteristics in the beginning zone of the debris flows using a GIS". *Italian Journal of Engineering Geology and Environment*, Vol. 3, pp. 23-36.
- Van-Dine D.F., (1996). "Debris flow control structures for forest engineering". Working paper 22/1996. British Columbia Ministry of Forests Research Program, Victoria.

- 4 Garcia C.C., Lopez-Bermudez F., Garzia-Lorenzo (2007). "Bed stability variations after check dam construction in torrential channel (South-East-Spain). *Earth Surface Processes and Landforms*, Wiley Online Library, Vol. 32: pp. 2183-2184.
- Hirouchi S., Akanuma J., Ogawa K., Kuraoka S., Sugiyama M., Morita T., Itoh T., and Mizuyama T. (2009). "Hydraulic model test for evaluating sediment control function with a grid-type high dam in a straight flume". *Journal of the Japan Society of Erosion Control Engineering*, Vol. 62, No 2: pp. 29-36. (in Japanese)
- Chanxing S., and Hao Z. (2010). "Effect of check dams on sediment storage release in Chabagou watershed". *Transactions of the CSAE*, Vol. 26, No. 2: pp.64-69.
- 11 Maricar F. Hashimoto H., Ikematsu 6 Miyoshi T. (2011). "Effect of two successive check dams on debris flow deposition", *Proceedings of the 5th International Conference on Debris-Flow Hazards Mitigation: Mechanics, Prediction, and Assessment*, pp. 1073-1082.
- Mizuno H., Minami N., and Mizuyama T. (2000). "Experimental study on controlling debris flow by a consecutive series of open type steel dams". *Journal of the Japan Society of Erosion Control Engineering*, Vol. 53, No 1: pp. 19-25 (in Japanese)
- Mizuyama T., Kobashi S. & Mizuno H. (1995). "Control of passing sediment with grid-type dams". *Journal of the Japan Society of Erosion Control Engineering*, Vol. 47(5): pp. 8-13 (in Japanese).
- 10 Mizuyama T., Oda A., Nishikawa S., Morita A. & Kasai S. (2000). "Structures for controlling debris flows in torrents where debris flow does not occur frequently". *Proceedings of the Second International Conference on Debris-Flow Hazards Mitigation: Mechanics, Prediction, and Assessment*, Edited by Gerald F. Wieczorek & Nancy D. Naeser: pp. 579-582.
- Mizuyama T. (2008). "Structural countermeasures for debris flow disasters", *International Journal of erosion Control Engineering*, Japan Society of Erosion Control Engineering, Vol. 1, No.2: pp. 38-43.
- Osti R., Itoh T. & Egashira S. (2007). "Control of sediment run-off volume through close type check dams". *Proceedings of the Fourth International Conference on Debris-Flow Hazards Mitigation: Mechanics, Prediction, and Assessment*, Edited by Cheng-Lung Chen & John J. Major: pp. 659-667.
- Shibuya H., Haraki D., and Katsuki S. (2009). "Experimental study on trap performance of grid shape check dam on debris with woody debris". *Journal of the Japan Society of Erosion Control Engineering*, Vol. 62, No 1: pp. 66-73 (in Japanese)
- Shrestha B.B., Nakagawa H., Kawaike K., Baba Y. (2007). "Study on debris flow deposition and erosion processes upstream of check dam". *Proceedings of First NEA-JC Seminar on "Current and Future Technologies"*.
- 3 Zeng Q.L., Yue Z.Q., Yang Z.F. Zhang X.J., (2009). "A case study of long term field performance of check dams in mitigation of soil erosion in Jiangjia stream", *China. Environmental Geology*, Vol. 58: pp. 897-911.

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1 Setiono, , and Rintis Hadiani. "Analysis of Rainfall-runoff Neuron Input Model with Artificial Neural Network for Simulation for Availability of Discharge at Bah Bolon Watershed", *Procedia Engineering*, 2015. 2%

Publication
- 2 Aab Abdus Salam, Fahmi Fahmi. "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Aset Daerah Menggunakan Algoritma Dijkstra Di BKD Kota Cirebon", *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, 2019 2%

Publication
- 3 Govindasamy Agoramoorthy, Sunita Chaudhary, Pennan Chinnasamy, Minna J. Hsu. "Harvesting river water through small dams promote positive environmental impact", *Environmental Monitoring and Assessment*, 2016 1%

Publication
- 4 Iván Ramos-Diez, Joaquín Navarro-Hevia, Roberto San Martín Fernández, Jorge Mongil- 1%

Manso. "Final Analysis of the Accuracy and Precision of Methods to Calculate the Sediment Retained by Check Dams", Land Degradation & Development, 2017

Publication

5

Seokil Jeong, HongTaek Kim, Chang Geun Song, SeungOh Lee. "Entrainment Effect on Debris Flow Propagation", Journal of the Korean Society of Hazard Mitigation, 2018

Publication

1 %

6

Hyo-Sub Kang, Yun-Tae Kim. "Parameter Analysis of Flow-R Model for Physical Vulnerability Assessment of Debris Flow Disaster in Regional Scale", Journal of the Korean Society of Hazard Mitigation, 2017

Publication

1 %

7

Adam B. Prochaska, Paul M. Santi, Jerry D. Higgins. "Relationships between size and velocity for particles within debris flows", Canadian Geotechnical Journal, 2008

Publication

<1 %

8

Jiang Xiangang, Cui Peng, Chen Huayong, Guo Yayong. "Formation conditions of outburst debris flow triggered by overtopped natural dam failure", Landslides, 2016

Publication

<1 %

9

Bayu Seto Waseso Utomo, Jati Iswardoyo, Ruzardi Ruzardi. "Uji Laboratorium Pengaruh

<1 %

Kemiringan Lereng Terhadap Kejadian Longsoran Aliran Debris Pasir Merapi",
JURNAL SUMBER DAYA AIR, 2020

Publication

10

Q. L. Zeng, Z. Q. Yue, Z. F. Yang, X. J. Zhang. "A case study of long-term field performance of check-dams in mitigation of soil erosion in Jiangjia stream, China", Environmental Geology, 2008

Publication

<1 %

11

S Salahuddin, F Maricar, R T Lopa, M P Hatta. "Debris flow velocity due to the collapse of natural dam", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021

Publication

<1 %

12

Shin-Kyu Choi, Jung-Min Lee, HanBeom Jeong, JiHeon Kim, Tae-Hyuk Kwon. "Effect of Arrangement of Slit-type Barriers on Debris Flow Behavior: Laboratory-scaled Experiment", Journal of Korean Society of Hazard Mitigation, 2015

Publication

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 5 words

Exclude bibliography On