

ISBN 978-602-60662-2-0

PROSIDING

VOLUME 1

Geoteknik, Kawasan dan Lingkungan,
Keairan, Manajemen Konstruksi

KoNTekS

KONFERENSI
NASIONAL
TEKNIK SIPIL **11**

Meningkatkan Daya Saing Industri Konstruksi
Dalam Persaingan Di Tingkat Global Menuju
Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan

26-27 OKTOBER 2017
GEDUNG UTAMA LT. 3
UNIVERSITAS TARUMANAGARA
JAKARTA - INDONESIA



UNTAR



UAJY



UPH



UNUD



TRISAKTI



UNS



ITENAS

Didukung Oleh:



PROSIDING

KoNTeKS 11

KONFERENSI NASIONAL TEKNIK SIPIL 11

*Meningkatkan Daya Saing Industri Konstruksi Dalam
Persaingan di Tingkat Global Menuju Pembangunan
Infrastruktur Berkelanjutan*

Volume 1

ISBN: 978-602-60662-2-0

Editor:

Anissa Noor Tajudin, S.T., M.Sc.

Arif Sandjaya, S.T., M.T.

Desain Sampul:

Anastasia Andrea Gunawan, S.Ds.

Penerbit

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara Jakarta

Redaksi

Jl. Let. Jend. S. Parman No. 1

Jakarta Barat

Telp: 021-5672548 ext. 331

Email: sipil@untar.ac.id

Cetakan pertama, Oktober 2017

Hak cipta dilindungi Undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa memiliki izin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
SAMBUTAN KETUA PANITIA KoNTekS 11.....	v
SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FT UAJY.....	vii
SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS TARUMANAGARA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi

KELOMPOK PEMINATAN GEOTEKNIK

ANALISIS TIMBUNAN DI ATAS TANAH LUNAK TERSTABILISASI SERBUK KACA DAN SERBUK KERAMIK DENGAN PROGRAM <i>GEOS</i> <i>Dyah Pratiwi Kusumastuti, Indah Handayasari dan Irma Sepriyanna</i>	GEO-1
KARAKTERISTIK DAYA DUKUNG LATERAL PONDASI HELICAL PADA TANAH GAMBUT <i>Ferry Fatnanta, Syawal Satibi dan Muhardi</i>	GEO-11
KECEPATAN ALIRAN HORIZONTAL DENGAN IJUK DAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI DRAINASI VERTIKAL <i>Sumiyati Gunawan dan Agatha Padma Laksitaningtyas</i>	GEO-19
KONTRIBUSI AKAR BAMBU KEPADA PARAMETER KEKUATAN GESER TANAH TERHADAP STABILITAS LERENG <i>Mukhsin, Maimun Rizalihadi, Banta Chairullah dan Haris Novian Saputra</i>	GEO-29
DAYA DUKUNG PONDASI KACA PURI PADA TANAH ALUVIAL PASANG SURUT DI MANDOMAI KALIMANTAN TENGAH <i>Putu Ratna Suryantini dan I Ketut Suwantara</i>	GEO-37
KAJIAN RENTANG KADAR AIR TERHADAP NILAI KUAT GESER PERBAIKAN SIRTU DENGAN METODE CTB <i>Soewignjo Agus Nugroho, Suratman dan Dodi Pratama</i>	GEO-47
STUDI PENINGKATAN DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN SEMEN <i>Parea Russan Ranggan, Hendrianto Masiku, Marthen Luther Paembonan, Israel Padang dan Yudistira Upa</i>	GEO-55
ANALISIS PENGARUH BEBAN GEMPA DAN PONDASI TIANG BOR TERHADAP KEAMANAN LERENG DI TEGALALANG, GIANYAR-BALI <i>I Gusti Ngurah Putu Dharmayasa dan Dewa Ayu Nyoman Ardi Utami</i>	GEO-65
PENGEMBANGAN ALAT UJI PNEUMATIC RAPID <i>IMPACT COMPACTION</i> PADA SKALA UJI MODEL LABORATORIUM <i>Arifin Beddu, Lawalenna Samang, Tri Harianto dan Achmad Muhiddin</i>	GEO-75

PENGARUH PEMILIHAN TARGET SPEKTRA PADA ANALISIS RESIKO GEMPA BENDUNGAN LEUWIKERIS, PROVINSI JAWA BARAT <i>Fioliza Ariyandi dan Muhammad Riza.H</i>	GEO-83
UJI KUAT TEKAN BEBAS PADA STABILITASI TANAH LEMPUNG DENGAN CAMPURAN SEMEN DAN ADITIF ALKALIN <i>Tri Harianto, Abd. Rahman Djamaluddin dan Jasruddin</i>	GEO-93
PENGARUH PENAMBAHAN BAKTERI (<i>BACILLUS SUBTILIS</i>) PADA TANAH LUNAK TERHADAP KARAKTERISTIK KUAT TEKAN <i>Hasriana, Lawalenna Samang, M.Natsir Djide dan Tri Harianto</i>	GEO-101
MENAMBAH KUALITAS INVESTIGASI GEOTEKNIK LAPANGAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE GELOMBANG PERMUKAAN <i>Khaizal Jamaluddin, Banta Chairullah, Muhazir, Irwandi dan Ibnu Rusydy</i>	GEO-109
STUDI PENGENDALIAN EROSI LERENG DI WILAYAH BUKIT WONGGE KABUPATEN ENDE <i>Veronika Miana Radja, Fransiskus Xaverius Ndale dan Kristoforus Je</i>	GEO-115
DAYA LAYAN UJI GEOLISTRIK UNTUK MENDAPATKAN SUMBER AIR TANAH <i>I Wayan Redana, I Nengah Simpen dan Kadek Suardika</i>	GEO-121
TUNTUTAN DAN TANTANGAN PEMBUATAN PETA BAHAYA GEMPA BUMI : STUDY KASUS PIDIE JAYA DAN BANDA ACEH <i>Irwandi, Yunita Idris, Khaizal Jamaluddin dan Mohamad Ridwan</i>	GEO-129
KEMAMPUAN BAMBU PETUNG MENERIMA TEKanan TANAH LATERAL PADA TANAH NON KOHESIF DENGAN MUKA AIR TINGGI <i>Kurniadi Wahyudianto, Yusep Muslih Purwana dan Niken Silmi Surjandari</i>	GEO-137
UJI KOMPAKSI DAN CBR DENGAN CARA MANUAL DAN OTOMATIS PENGARUHNYA PADA NILAI CBR, DAN KEPADATANNYA <i>Aniek Prihatiningsih, Gregorius Sandjaja Sentosa dan Djunaidi Kosasih</i>	GEO-145

KELOMPOK PEMINATAN KAWASAN DAN LINGKUNGAN

DESAIN IPAL KOMUNAL UNTUK MENGATASI PERMASALAHAN SANITASI DI DESA LUENGBARO, KABUPATEN NAGAN RAYA, ACEH <i>Meylis Safriani dan Cut Suciatina Silvia</i>	KL-1
PERENCANAAN DESAIN TANGKI SEPTIK KOMUNAL DI KAMPUNG CIHIRIS, DESA CISARUA KECAMATAN NANGGUNG, BOGOR <i>Femylia Nur Utama, Lina Aryani, Yanuar Chandra Wirasembada dan Yudi Chadirin</i>	KL-9
PERANAN BAMBU DALAM MENDUKUNG PEMBANGUNAN WILAYAH YANG BERKELANJUTAN <i>Noverma</i>	KL-15
PEMANFAATAN TUMBUHAN AIR UNTUK MEREDUKSI LIMBAH LOGAM TIMBAL DAN BESI MODEL REAKTOR “CONSTANT HEAD” TIPE FILTRASI <i>Nurul Fitri Rasyid, Lawalenna dan Achmad Zubair</i>	KL-21

FITOREMEDIASI AIR TERCEMAR LOGAM KADMIUM (Cd) DENGAN TANAMAN ECENG GONDOK <i>Achmad Zubair, Nurelly dan Lawalenna Samang</i>	KL-31
STUDI KUALITAS DAN KUANTITAS AIR SUNGAI KARAJAE SEBAGAI SUMBER AIR BERSIH UNTUK KOTA PAREPARE <i>Rahmawati, Muh. Saleh Pallu, Mary Selintung dan Farouk Maricar</i>	KL-41
ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PADA PENGELOLAAN TEMPAT PEMROSESAN AKHIR SAMPAH (TPA) MANDUNG DI KABUPATEN TABANAN <i>Kadek Diana Harmayani, Anak Agung Diah Parami Dewi dan I Gusti Agung Bagus Kresna Indrawijaya</i>	KL-47
ANALISIS PENERAPAN GREENSHIP NEIGHBORHOOD VERSION 1.0 PADA KAWASAN PERUMAHAN <i>Iqbal Sadjarwo dan Arianti Sutandi</i>	KL-55

KELOMPOK PEMINATAN KEAIRAN

UNJUK KERJA SUMUR PERESAPAN DALAM SISTEM DRAINASE <i>Bambang Sulistiono dan Khalis Fatmawati</i>	AIR-1
APLIKASI ALGORITMA SAWAH PADA PROGRAM SWAT UNTUK MEMPREDIKSI HASIL AIR SUB-DAS CISADANE HULU <i>Asep Sapei, Yuli Suharnoto, Sutoyo dan Eri Stiyanto</i>	AIR-9
SISTEM <i>LOCK-BRICK</i> Mendukung Pembangunan Infrastruktur Biaya Rendah dan Berkelanjutan <i>Susilawati, Veronika dan Shuayib</i>	AIR-19
ANALISIS JENIS LUBANG RESAPAN BIOPORI SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN INFILTRASI PADA LAHAN KAMPUS UNIVERSITAS TEUKU UMAR <i>Muhammad Ikhsan, Meidia Refiyanni dan Teuku Rizkika Agusti</i>	AIR-27
EVALUASI SISTEM PEMBAGIAN AIR IRIGASI DI DAERAH IRIGASI BISOK BOKAH KABUPATEN LOMBOK TENGAH <i>Siti Nurul Hijah dan Ahmadi Sahraen</i>	AIR-37
KEBUTUHAN SUMUR RESAPAN SEBAGAI KONSERVASI AIR TANAH UNTUK BERBAGAI TIPE RUMAH <i>Zufrimar</i>	AIR-47
EMISI GAS RUMAH KACA PADA BUDIDAYA PADI <i>SYSTEM OF RICE INTENSIFICATION</i> (SRI) DENGAN BERBAGAI PERLAKUAN IRIGASI <i>Chusnul Arif, Budi Indra Setiawan, Deka Trisnardi Munarso, Muhammad Didik Nugraha, Paradha Wihandi Simarmata, Ardiansyah dan Masaru Mizoguchi</i>	AIR-55
<i>SYSTEM PLANNING</i> KEBUTUHAN AIR BAKU KECAMATAN SUKAKARYA KABUPATEN MUSI RAWAS SUMATERA SELATAN <i>Anna Emiliawati</i>	AIR-63

PENGISIAN DATA HUJAN YANG HILANG DENGAN PENGUJIAN DEBIT ANDALAN DI DAS TIRTOMOYO <i>Siti Dwi Rahayu, Rintis Hadiani dan Setiono</i>	AIR-75
POTENSI PENGENDALI BANJIR DENGAN EMBUNG DI SUNGAI TUNGGUL KABUPATEN JEPARA <i>Hannah Nuril Layaliya, Rintis Hadiani dan Adi Yusuf Muttaqien</i>	AIR-85
SIMULASI STOKASTIK PENENTUAN LUAS LAYANAN EMBUNG SURUHAN, BLORA <i>Hari Abrianto, Adeline Larisa, Suharyanto dan Hari Nugroho</i>	AIR-93
KALIBRASI MODEL HEC-HMS PADA SIMULASI DEBIT AKIBAT PERUBAHAN TATAGUNA LAHAN DI SUBDAS KAMPAR KANAN <i>Bambang Sujatmoko, Ferry Vergiawan dan Mudjiatko</i>	AIR-103
ANALISIS EMBUNG PADA DAERAH TOMRA UNTUK MENGATASI RAWAN AIR <i>Ony Frengky Rumihin</i>	AIR-113
PENANGANAN BANJIR DAN GENANGAN DI DAERAH JALAN KYAI TAPA DENGAN KONSEP SISTEM DRAINASE BERWAWASAN LINGKUNGAN <i>Ivan Fahreza Wiratama, Sih Andayani dan Dina P.A. Hidayat</i>	AIR-123
STUDI ANGKUTAN SEDIMEN DASAR SUNGAI SERAYU DI LABORATORIUM <i>Wati A. Pranoto dan Lucky Sumanton</i>	AIR-133

KELOMPOK PEMINATAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

ANALISIS KEBUTUHAN TULANGAN PELAT LANTAI BETON BERTULANG PADA KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG <i>Tripoli, Nurisra dan Mubarak</i>	MK-1
PERCEPATAN PEKERJAAN KONSTRUKSI DENGAN METODE PERTUKARAN WAKTU DAN BIAYA (STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG SEKOLAH SMP ISLAM FARADISA TANGGERANG SELATAN) <i>Mardiaman, Iwan Bahtiar dan Kristina Sembiring</i>	MK-11
PEMBOROSAN MATERIAL DAN TINDAKAN PENCEGAHANNYA: SURVAI PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG DI YOGYAKARTA <i>Albani Musyafa</i>	MK-21
KAJIAN DAYA SAING KONTRAKTOR BESAR INDONESIA <i>Peter Kaming, Ferianto Raharjo dan Putu Ika Swantari</i>	MK-27
IDENTIFIKASI PENYEBAB, DAMPAK, SERTA ANALISIS FAKTOR-FAKTOR RISIKO CHANGE ORDER PADA PROYEK WISATA EDUKASI AKUARIUM DI JAKARTA <i>Adi Nugroho Hudiono, Andreas F. V. Roy dan Adrian Firdaus</i>	MK-37

ANALISA FAKTOR PENGHAMBAT PENERAPAN <i>BUILDING INFORMATION MODELING</i> DALAM PROYEK KONSTRUKSI <i>Handika Rizky Utama dan Jane Sekarsari Tamtana</i>	MK-45
EFEKTIFITAS PENGGUNAAN TENAGA KERJA WANITA DALAM PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI DI KABUPATEN PAMEKASAN <i>Dedy Asmaroni</i>	MK-55
EFEKTIVITAS PEMBANGUNAN PERPUSTAKAAN SEKOLAH SECARA SWAKELOLA DI KABUPATEN PAMEKASAN <i>Muhammad Saifuddin</i>	MK-65
MODEL FAKTOR RISIKO YANG BERPENGARUH PADA PERBAIKAN PROYEK KONSTRUKSI JALAN RAYA <i>Darmawan Pontan dan Nurluthfi Kusumawardhani</i>	MK-75
PEMODELAN <i>SYSTEM DYNAMICS</i> UNTUK ALIRAN <i>KNOWLEDGE MANAGEMENT</i> DI PERUSAHAAN KONSTRUKSI: SEBUAH STUDI KASUS <i>Rudi Waluyo</i>	MK-85
PENGARUH KOMUNIKASI DAN TIM KERJA TERHADAP KEBERHASILAN KOLABORASI DESAIN PADA KONSULTAN TEKNIK DI JAWA TENGAH <i>Raflis, Yani Rahmawati, Yuni Ulfiyati dan Christiono Utomo</i>	MK-93
STUDI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUANG KELAS SMK NEGERI 1 SESEAN <i>Parea Russan Ranggan, Hendrianto Masiku, Harni E Tarru dan Novianty Ylimbu</i>	MK-101
STANDARISASI PENATAAN PASAR TRADISIONAL DI INDONESIA (STUDI KASUS REVITALISASI PASAR DI KOTA SEMARANG) <i>Gita Anggraini, Dina Amalia, Ferry Hermawan dan Ismiyati</i>	MK-111
KONFLIK ANTARA KONTRAKTOR DAN PEMILIK PROYEK YANG BERPOTENSI MENIMBULKAN KLAIM <i>Sondang Dwiputra Paiding Lewa dan Harijanto Setiawan</i>	MK-121
EFISIENSI ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG PERKANTORAN RAMAH LINGKUNGAN (<i>GREEN OFFICE BUILDING</i>) <i>Lina Yuliaslina dan Johny Johan</i>	MK-131
RASIO KEBUTUHAN TULANGAN PONDASI BETON BERTULANG PADA KONSTRUKSI GEDUNG DI PROVINSI ACEH <i>Nurul Malahayati, Saiful Husin, Fachrurrazi dan Febriyanti Maulina</i>	MK-141
PENGEMBANGAN PROFIL KINERJA PEMBINA JASA KONSTRUKSI DI INDONESIA <i>Adrianto Oktavianus dan Anjar Pramularsih</i>	MK-147
ESTIMASI DURASI PROYEK PEMBANGUNAN TERMINAL PETIKEMAS KALIBARU <i>Dian Setyowati dan Muhamad Abduh</i>	MK-157

ANALISIS PANDANGAN KONTRAKTOR TERHADAP PENYEBAB DAN AKIBAT CONTRACT CHANGE ORDER (CCO) PADA BIAYA DAN WAKTU DI PROYEK KONSTRUKSI JALAN RAYA <i>Subrata Aditama K.A.Uda</i>	MK-169
KAJIAN DAYA SAING KONTRAKTOR MENENGAH DAN KONTRAKTOR KECIL DI INDONESIA <i>Peter F Kaming, Wulfram I. Ervianto dan Eveline N. Anggriawan</i>	MK-179
ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KETERLAMBATAN PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI <i>I.A.Rai Widhiawati, I G.A.Adnyana Putera dan Lia Arista</i>	MK-187
UNSAFE ACTION PEKERJA KONSTRUKSI PADA K3 PROYEK KONSTRUKSI <i>Dewi Yustiarini</i>	MK-193
PENGARUH PERUBAHAN DESAIN PADA PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI TERHADAP KINERJA PROYEK KONSTRUKSI <i>Agung Yana, A.A. Gde</i>	MK-201
PERUMUSAN STRATEGI KONTRAKTOR KELAS MENENGAH DIBIDANG SDM DALAM MENGHADAPI MASYARAKAT EKONOMI ASEAN <i>Fajar S Handayani, Josua Rian Adinda dan Sugiyarto</i>	MK-207
ANALISIS FAKTOR PENYEBAB TERJADINYA PEKERJAAN ULANG (REWORK) PADA PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG DI KABUPATEN BADUNG <i>G.A.P Candra Dharmayanti, LB Rai Adnyana dan I Putu Gede Wiryawan Ari Putra</i>	MK-215
ANALISIS TOTAL BIAYA PROYEK PENINGKATAN JALAN NASIONAL SECARA EKONOMI DI PROVINSI BALI <i>Dewa Ketut Sudarsana, Nyoman Marthajaya, AA Gde Asmara dan Ida Bagus Made Artamana</i>	MK-223
FORMULASI STRATEGI PEMASARAN DEVELOPER GUNA MENINGKATKAN DAYA SAING DALAM MENGHADAPI MASYARAKAT EKONOMI ASEAN <i>Rinaldy Aldi, Fajar Sri Handayani dan Sugiyarto</i>	MK-231
STUDI MANAJEMEN PEMELIHARAAN ASET PADA INFRASTRUKTUR SUNGAI (STUDI KASUS BANGUNAN REVETMENT SUNGAI PEPE DI SURAKARTA) <i>Nectaria Putri Pramesti</i>	MK-239
ANALISIS INDIKATOR KEPUASAN PROYEK KONSTRUKSI BANGUNAN TERHADAP KINERJA BIAYA, MUTU DAN WAKTU <i>Manlian Ronald A. Simanjuntak dan Andreas Kruniawan Djukardi</i>	MK-247
MODEL VALIDASI PENERAPAN HASIL PENGEMBANGAN EARNED VALUE METHOD UNTUK PERKIRAAN DURASI AKHIR PROYEK KONSTRUKSI DI JAKARTA <i>Basuki Anondho, Henny Wiyanto dan Dicky Dwi Putra</i>	MK-259

KELOMPOK PEMINATAN

KEAIRAN

STUDI ANGKUTAN SEDIMEN DASAR SUNGAI SERAYU DI LABORATORIUM

Wati A. Pranoto¹ dan Lucky Sumanton²

¹Jurusan Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. S. Parman 01 Jakarta
Email: watipranoto@gmail.com

²Jl. Semeru Raya No: 14A, Jakarta Barat
Email: lucky.sumanton@yahoo.com

ABSTRAK

Pendangkalan pada sungai-sungai di Indonesia banyak terjadi, salah satunya yaitu di Sungai Serayu, Jawa Tengah. Pendangkalan pada aliran Sungai Serayu yang terjadi karena proses sedimentasi tentu mengakibatkan fungsi sungai terganggu. Pada umumnya, pendangkalan disebabkan oleh sedimentasi dari material tanah yang terbawa oleh aliran sungai. Angkutan sedimen dasar merupakan salah satu faktor utama yang harus diteliti untuk mengetahui besarnya sedimentasi yang terjadi. Pengetahuan tentang angkutan sedimen dasar yang terbawa oleh aliran air telah banyak dikembangkan oleh beberapa ahli dalam bidang keairan. Penelitian ini dilakukan dengan menciptakan simulasi aliran air sehingga terjadi proses angkutan sedimen dasar pada sungai. Selanjutnya dilakukan analisis besarnya sedimen yang terangkut oleh aliran. Sedimen yang diuji dalam penelitian ini adalah sedimen yang tertahan di saringan No.40 (0.425 mm), No.60 (0.25 mm), No.140 (0.106 mm). Hasil dari penelitian laboratorium angkutan sedimen dasar pada Sungai Serayu adalah mengetahui hubungan antara besarnya debit air yang terjadi dengan besarnya angkutan sedimen dasar pada masing-masing ukuran diameter sedimen. Selanjutnya hasil yang diperoleh dari penelitian dibandingkan dengan hasil perhitungan besarnya angkutan sedimen dasar (q_b) dari beberapa pendekatan yang telah dikemukakan oleh ahli-ahli dalam bidang angkutan sedimen seperti Duboys, Shields, dan Schoklitsch. Hasil akhir yang diperoleh dari laboratorium berada di dalam kisaran ketiga rumus yang digunakan untuk analisis data.

Kata kunci: serayu, debit, angkutan sedimen dasar.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan sebuah negara yang memiliki banyak sungai. Sungai merupakan salah jantung utama roda kehidupan masyarakat di Indonesia. Kehidupan perekonomian banyak tergantung dari sungai. Di lain sisi, banyak permasalahan pada sungai-sungai di Indonesia, salah satunya adalah pendangkalan sungai. Sebagai contoh nya adalah Sungai Serayu di Jawa Tengah.

Proses pengaliran air yang terjadi di sungai tidak sesederhana seperti yang kita bayangkan. Air yang mengalir di saluran terbuka ini bukan hanya mengalirkan air, tetapi mengalirkan sedimen yang terbawa bersama dengan aliran air yang mengalir. Aliran air di saluran terbuka ini mengangkut sedimen yang berasal dari hasil pengerusan atau erosi dasar saluran terbuka dan tepi saluran terbuka di area hilir saluran maupun sepanjang saluran terbuka. Proses erosi yang terjadi pada aliran saluran terbuka menyebabkan adanya pengendapan sedimen di beberapa badan sungai maupun di bagian hulu sungai. Pengendapan sedimen inilah yang merupakan permasalahan utama pada pendangkalan sungai.

Partikel yang terangkut oleh aliran air pada saluran terbuka merupakan lapisan tanah yang terangkat oleh aliran air sehingga terbawa oleh aliran dan mengalami sedimentasi di beberapa bagian pada saluran terbuka. Angkutan sedimen berhubungan erat dengan kecepatan aliran pada saluran terbuka yang menyebabkan terbawanya sedimen bersama dengan aliran. Selain dipengaruhi oleh kecepatan aliran, angkutan sedimen (*bed load transport*) dipengaruhi oleh penampang dari saluran terbuka, kemiringan saluran dan sifat-sifat dari tanah pada saluran terbuka seperti tekstur, stabilitas agregat, kekuatan geser.

Studi mengenai sedimen yang dilakukan guna mempelajari sifat-sifat dan dinamika dari angkutan sedimen yang terangkut pada saluran terbuka sehingga karakteristik dari angkutan sedimen tersebut dapat ditentukan. Analisis angkutan sedimen dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa parameter-parameter hidrolis dari saluran terbuka itu sendiri antara lain panjang saluran, kemiringan dasar saluran, penampang saluran, kedalaman saluran dan berbagai parameter lain nya yang berpengaruh terhadap proses sedimentasi. Diharapkan dari parameter-parameter

yang ada, kita dapat menganalisa, memperkirakan jumlah sedimentasi yang terjadi serta memaksimalkan efisiensi dari saluran terbuka.

Tentunya dalam setiap pendekatan dan rumus yang telah dikembangkan oleh para ahli-ahli hidrolika dalam penelitian tentang angkutan sedimen dasar mempunyai nilai lebih dan kurang jika dibandingkan satu sama lain. Hal tersebut sangat menarik untuk dibahas karena semakin banyaknya penelitian yang dilakukan dalam bidang angkutan sedimen dasar dengan menggunakan beberapa rumus dan pendekatan diatas sehingga dapat ditentukan pendekatan rumus yang lebih tepat untuk menghitung karakteristik angkutan sedimen dasar dari suatu saluran terbuka.

Penelitian tentang angkutan sedimen dasar pada Sungai Serayu (*bed load transport*) dilakukan untuk mempelajari karakteristik dari angkutan sedimen di sungai tersebut

2. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan studi literatur mengenai angkutan sedimen (*bed load transport*) dari buku dan jurnal-jurnal penelitian peneliti lain sebelumnya.
2. Pengambilan sampel di muara Sungai Serayu yang terletak di Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah
3. Pembuatan sampel dengan mencampur pasir dengan air
4. Percobaan laboratorium untuk menggunakan *sircular race flume track sediment transport*
5. Mengelolah data yang didapat dari hasil percobaan di laboratorium.
6. Menganalisis data yang didapat dengan menggunakan beberapa persamaan yang dikemukakan oleh ahli-ahli di bidang *sediment transport*.
7. Menarik kesimpulan dari penelitian tersebut.

Beberapa persamaan yang dikemukakan ahli-ahli mengenai *sediment transport* antara lain:

a) Duboys

Pendekatan Duboys merupakan salah satu pendekatan yang klasik. Banyak peneliti menganalisis dan memodifikasi persamaan Duboys berdasarkan investigasi yang berbeda-beda. Duboys (1879) berasumsi bahwa partikel sedimen yang bergerak sebagai angkutan sedimen dasar bergerak karena adanya gaya gesekan yang terjadi antara partikel dengan aliran fluida. Semua data dalam persamaan Duboys diambil dari percobaan flume laboratorium dengan sampel partikel sedimen yang bervariasi.

Berikut rumus yang dikemukakan oleh Duboys :

$$q_b = \frac{0.173}{d^{3/4}} \tau(\tau - \tau_c) \quad (1)$$

Dimana:

q_b = debit angkutan sedimen dasar ((ft³/s)/ft)

d = diameter sedimen (mm)

τ = γDS (lb/ft²)

D = kedalaman air (ft)

γ = berat spesifik air (lb/ft³)

S = kemiringan tanah (asumsi 1%)

τ_c = tegangan geser kritis (lb/ft²)

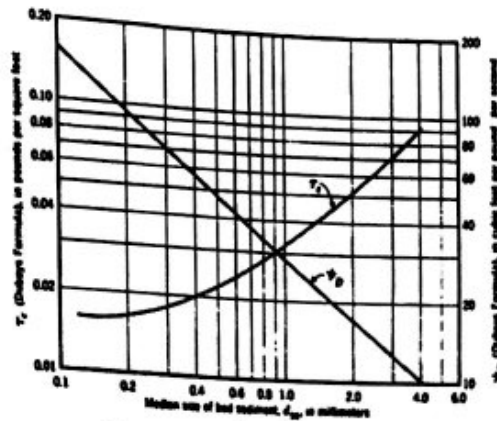


Figure 15-10 Values of τ_c and f , for use in the Darcy equation [2].

Gambar 1. Parameter sedimen dan gaya tarik untuk persamaan angkutan dasar menurut Duboys.

b) Shields

Shields (1936) dalam penelitiannya mengenai pergerakan awal dari sedimen dengan mengukur kondisi aliran dengan sedimen transport yang lebih besar dari nol dan kemudian memberikan hubungan terhadap penentuan kondisi aliran yang berhubungan pada gerak yang baru mulai.

$$\frac{q_b \gamma_s}{q S \gamma} = \frac{10 (\tau - \tau_c)}{(\gamma_s - \gamma) d_{50}} \quad (2)$$

$$\tau_c = C (\gamma_s - \gamma) d \quad (3)$$

$$U_* = (g D S)^{1/2} \quad (4)$$

$$R_e = \frac{U_* d}{\nu} \quad (5)$$

Dimana :

q_b = debit angkutan sedimen dasar ((ft³/s)/ft)

q = debit air ((ft³/s)/ft)

d_{50} = diameter sedimen (mm)

τ = $\gamma D S$ (lb/ft²)

D = kedalaman air (ft)

γ = berat spesifik air (lb/ft³)

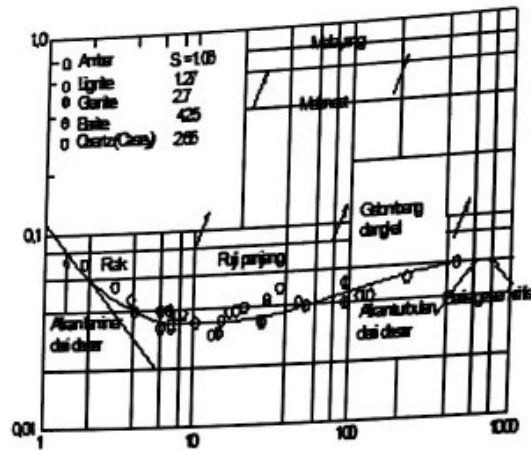
S = kemiringan tanah (asumsi 1%)

τ_c = tegangan geser kritis (lb/ft²)

U_* = kecepatan geser (ft/s)

R_e = bilangan Reynold

C = dimensionless shear stress



Gambar 2. Diagram Shields (Dake, M.K Jones., 1985)

c) Schoklitsch

Scholitsch (1934) merupakan ilmuwan yang mengemukakan adanya pengaruh dari debit air yang terjadi untuk menentukan besarnya debit angkutan sedimen dasar. Satuan yang digunakan Scholitsch dalam rumusnya adalah dalam satuan metrik. Berikut persamaan Scholitsch:

$$q_b = 7000 \frac{S^{3/2}}{d^{1/2}} (q - q_c) \tag{6}$$

$$q_c = \frac{0.00001944 d}{S^{4/3}} \tag{7}$$

Dimana:

- q_b = debit angkutan sedimen dasar ((kg/s)/m)
- d = ukuran partikel sedimen (mm)
- q = debit air yang terjadi ((m³/s)/m)
- q_c = debit kritis air saat terjadi gerak awal ((m³/s)/m)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pemeriksaan Sampel Sungai Serayu

Tanah yang digunakan dalam percobaan merupakan tanah dari Sungai Serayu. Sampel tanah ini kemudian harus dianalisa gradasi ukuran pasir yang dominan dalam tanah tersebut dengan menggunakan Metode Analisa Saringan (Sieve Analysis). Dari data analisa saringan didapat bahwa ukuran diameter pasir yang dominan di Sungai Serayu adalah diameter 0,425 mm, 0,25 mm dan 0,106 mm. Hasil dari analisa saringan terhadap sampel tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Analisa Saringan.

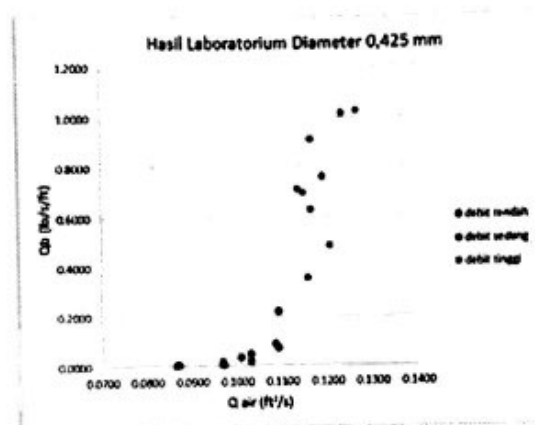
No.	Sieve No	Diam. (mm)	Wt. retained	Corr. Wt. retained	% retained	% passing
1	4	4.75	0	0.00	0.000%	100.000%
2	10	2	0.4	0.40	0.080%	99.920%
3	20	0.85	2	2.00	0.400%	99.600%
4	40	0.425	45.1	45.10	9.020%	90.980%
5	60	0.25	167.2	167.20	33.440%	66.560%
6	140	0.106	250.8	250.80	50.160%	49.840%
7	200	0.075	23.6	23.60	4.720%	95.280%
8	pan	-	3.8	3.80	0.760%	99.240%
	sum		492.9	492.90		

Analisa hubungan debit air dengan debit sedimen dari percobaan laboratorium

Dari hasil percobaan di laboratorium menunjukkan bahwa dengan bertambahnya debit air maka besarnya nilai debit angkutan sedimen dasar semakin besar. Hal ini terjadi pada ketiga diameter pasir yang diuji.

a) Diameter 0,425 mm

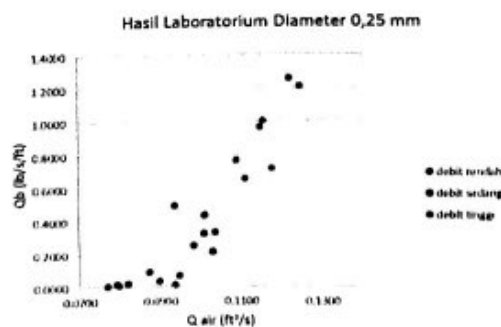
Grafik 1. menunjukkan klasifikasi debit pada percobaan untuk pasir diameter 0,425 mm. Nilai debit angkutan sedimen dasar pada debit rendah berkisar diantara 0.0048 lb/s/ft – 0.0206 lb/s/ft. Pada debit tinggi dihasilkan debit angkutan sedimen dasar berkisar diantara 0.7137 lb/s/ft – 1.0304 lb/s/ft.



Grafik 1. Hasil Laboratorium Diameter 0,425 mm

b) Diameter 0,25 mm

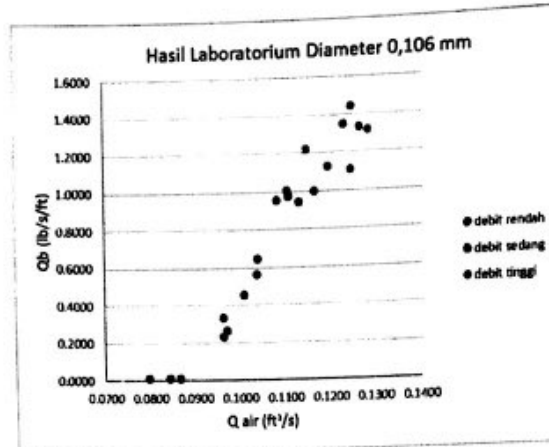
Grafik 2. menunjukkan klasifikasi kecepatan pada percobaan untuk pasir diameter 0,25 mm. Nilai debit angkutan sedimen dasar pada debit rendah berkisar diantara 0.0087 lb/s/ft – 0.4957 lb/s/ft. Pada debit tinggi dihasilkan debit angkutan sedimen dasar berkisar diantara 0.6565 lb/s/ft – 1.2603 lb/s/ft.



Grafik 2. Hasil Laboratorium Diameter 0,25 mm

c) Diameter 0,106 mm

Grafik 3. menunjukkan klasifikasi kecepatan pada percobaan untuk pasir diameter 0,106 mm. Nilai debit angkutan sedimen dasar pada debit rendah berkisar diantara 0.0123 lb/s/ft – 0.3365 lb/s/ft. Pada debit tinggi dihasilkan debit angkutan sedimen dasar berkisar diantara 1.0001 lb/s/ft – 1.4413 lb/s/ft.



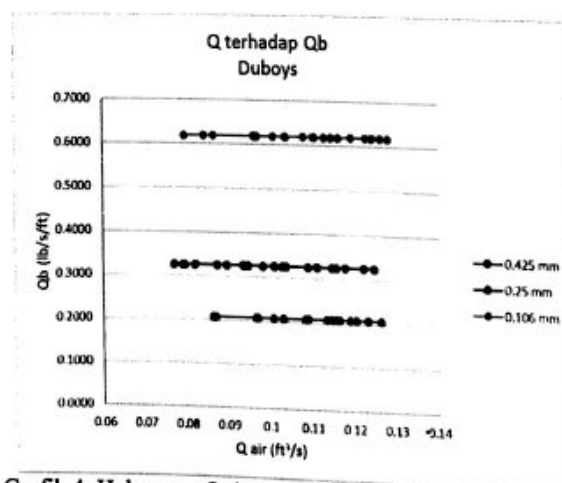
Grafik 3. Hasil Laboratorium Diameter 0,106 mm

Analisa debit angkutan sedimen menggunakan pendekatan rumus

Data yang telah diperoleh dari percobaan di laboratorium kemudian dianalisis dengan menggunakan pendekatan-pendekatan yang telah dikemukakan oleh ahli-ahli untuk mengetahui nilai dari debit angkutan sedimen dasar pada sampel. Hasil dari analisis yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan-pendekatan itu antara lain:

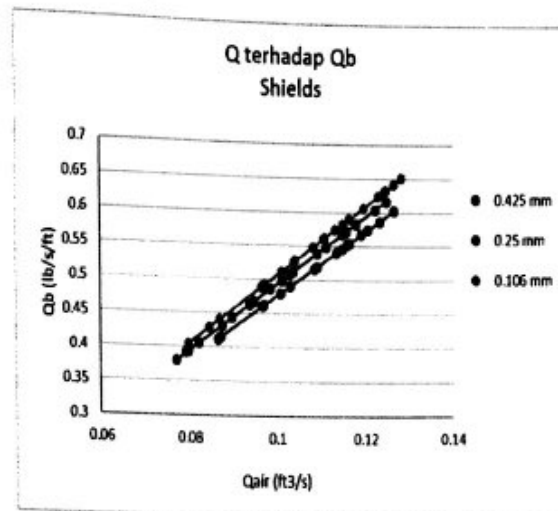
a) Duboys

Grafik 4 didapat dengan menganalisa data-data yang didapat dari percobaan laboratorium dengan menggunakan pendekatan menghitung qb yang dikemukakan oleh Duboys. Dari Grafik 4, dapat kita lihat bahwa nilai qb pada sampel 0,425 mm mempunyai nilai qb yang paling kecil. Sampel 0,25 mm mempunyai nilai qb yang besarnya ada diantara sampel 0,425 mm dan 0,106 mm, sedangkan sampel 0,106 mm menunjukkan hasil qb yang paling besar dari pendekatan Duboys. Hasil dari pendekatan rumus Duboys ini berupa garis lurus horizontal pada Grafik 4, hal ini menunjukkan bahwa besarnya nilai debit angkutan sedimen dasar (qb) dengan pendekatan Duboys tidak dipengaruhi oleh besarnya debit air.



Grafik 4. Hubungan Q dengan Qb dengan pendekatan Duboys

b) Shields



Grafik 5. Hubungan Q dengan Qb dengan pendekatan Shields

Analisis data percobaan di laboratorium dengan menggunakan pendekatan Shields menghasilkan data hubungan debit air terhadap debit angkutan sedimen dasar yang linear. Bertambahnya nilai debit air menyebabkan nilai debit angkutan sedimen dasar semakin besar. Pada Grafik 5, dapat dilihat bahwa nilai debit angkutan sedimen terbesar terdapat pada sampel 0,106 mm, sampel 0,425 mm menunjukkan nilai debit angkutan sedimen dasar yang paling kecil dan nilai angkutan sedimen dasar sampel 0,25 mm berada diantara sampel 0,425 mm dan 0,106 mm.

- Diameter 0,425 mm
Grafik 5 menunjukkan nilai debit angkutan sedimen dasar pada debit air rendah berkisar diantara nilai 0.4116 lb/s/ft – 0.4621 lb/s/ft, sedangkan untuk debit tinggi besarnya nilai debit angkutan sedimen dasar berkisar diantara 0.5403 lb/s/ft – 0.6203 lb/s/ft.
- Diameter 0,25 mm
Grafik 5 menunjukkan nilai debit angkutan sedimen dasar pada debit air rendah berkisar diantara nilai 0.3807 lb/s/ft – 0.4631 lb/s/ft, sedangkan untuk debit tinggi besarnya nilai debit angkutan sedimen dasar berkisar diantara 0.5488 lb/s/ft – 0.6164 lb/s/ft.
- Diameter 0,106 mm
Grafik 5 menunjukkan nilai debit angkutan sedimen dasar pada debit air rendah berkisar diantara nilai 0.4047 lb/s/ft – 0.4928 lb/s/ft, sedangkan untuk debit tinggi besarnya nilai debit angkutan sedimen dasar berkisar diantara 0.5467 lb/s/ft – 0.6510 lb/s/ft.

c) Schoklitsch

Dari pendekatan Schoklitsch, didapat hubungan antara nilai debit air dengan debit angkutan sedimen dasar yang linear dimana semakin bertambahnya nilai debit air maka nilai debit angkutan sedimen dasar juga semakin besar.

- Diameter 0,425 mm
Grafik 6 menunjukkan nilai debit angkutan sedimen dasar pada debit rendah berkisar diantara 0.017 lb/s/ft – 0.0221 lb/s/ft, sedangkan untuk debit tinggi besarnya nilai debit angkutan sedimen dasar berkisar diantara 0.0314 lb/s/ft – 0.0362 lb/s/ft.
- Diameter 0,25 mm
Grafik 6 menunjukkan nilai debit angkutan sedimen dasar pada saat debit rendah adalah sebesar 0.017 lb/s/ft – 0.0406 lb/s/ft, sedangkan untuk debit tinggi besarnya nilai debit angkutan sedimen dasar berkisar diantara 0.0462 lb/s/ft – 0.0594 lb/s/ft.
- Diameter 0,106 mm
Grafik 6 menunjukkan nilai debit angkutan sedimen dasar pada debit rendah berkisar diantara nilai 0.017 lb/s/ft – 0.0406 lb/s/ft, sedangkan untuk debit tinggi besarnya nilai debit angkutan sedimen dasar berkisar diantara 0.0462 lb/s/ft – 0.0594 lb/s/ft.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dari analisa saringan ukuran diameter pasir yang dominan pada sampel pasir sedimen di Sungai Serayu adalah ukuran diameter 0,425 mm, 0,25 mm, 0,106 mm. Pada percobaan laboratorium hasil yang didapat menunjukkan bahwa dengan bertambahnya debit air maka debit angkutan sedimen semakin besar. Sedangkan bila dengan menggunakan analisa rumus, didapat bahwa pada rumus yang dikemukakan oleh Shields dan Schoklitsch, semakin besar debit maka besarnya debit angkutan sedimen dasar semakin bertambah. Pada persamaan Duboys, nilai debit angkutan sedimen tidak ditentukan oleh besarnya nilai debit aliran air. Dari hasil analisa perbandingan, didapat bahwa nilai debit angkutan sedimen dasar laboratorium menghasilkan nilai debit yang berkisar diantara hasil dari ketiga pendekatan rumus yang digunakan (Shields, Schoklitsch dan Duboys). Dengan membandingkan hasil dari laboratorium dengan pendekatan rumus, maka untuk menghitung nilai debit angkutan sedimen dasar pada Sungai Serayu pada kecepatan tinggi digunakan persamaan Shields sedangkan untuk kecepatan rendah dengan menggunakan persamaan Schoklitsch.

DAFTAR PUSTAKA

- Buchanan, T.J. dan Somers, W.P. (1969). Discharge Measurements at Gaging Stations: U.S. Geological Survey Techniques of Water-Resources Investigations, Book 3, Chapter A8, 1p.
- Laboratorium Hidrolika Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara., (2015). *Penuntun Praktikum Tegangan Kritis Erosi*, Jakarta.
- Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara. *Penuntun Praktikum Mekanika Tanah*, Jakarta.
- Levorsen, A.I., (1958). Geology of Petroleum. W.H. Freeman & Co., San Fransisco.
- Pranoto, W.A., (2014)., "Tegangan Geser Kritis Erosi Sedimen Sungai Brantas Di Jawa Timur." Jakarta.
- Sengupta, S.M., *Introduction to Sedimentology*.
- Sengupta, Supriya., (1979). "Grain-size Distribution of Suspended Load in Relation to Bed Materials and Flow Velocity. *Sedimentology*", vol 26, pp 63-82.
- Triatmodjo, B. (1999). Teknik Pantai. Fakultas Teknik. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Yang, C. T. (1973)., *Incipient Motion and Sediment Transport.* *Journal of the Hydraulics Division*, ASCE, vol.99, No.HY10, pp. 1679-1704.
- Yang, C. T. (1979)., *Unit Stream Power Equations for Total Bed Load.* *Journal of the Hydraulics Division*, vol.40, pp. 123-138.
- Yang, C. T. (1996)., *Sediment Transport: Theory dan Practice.* The McGraw-Hill Companies, Inc, United Stated of America.
- Yahya, Andi., "Studi Experimental Angkutan Sedimen Dasar Pada Saluran Terbuka." Universitas Hasanuddin, Makassar.