

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:



# 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**

<b>ANALISIS TIMBUNAN DI ATAS TANAH LUNAK TERSTABILISASI SERBUK KACA DAN SERBUK KERAMIK DENGAN PROGRAM <i>GEO5</i></b>	GEO-1
<i>Dyah Pratiwi Kusumastuti, Indah Handayasari dan Irma Sepriyanna</i>	
<b>KARAKTERISTIK DAYA DUKUNG LATERAL PONDASI HELICAL PADA TANAH GAMBUT</b>	GEO-11
<i>Ferry Fatnanta, Syawal Satibi dan Muhardi</i>	
<b>KECEPATAN ALIRAN HORIZONTAL DENGAN IJUK DAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI DRAINASI VERTIKAL</b>	GEO-19
<i>Sumiyati Gunawan dan Agatha Padma Laksitaningtyas</i>	
<b>KONTRIBUSI AKAR BAMBU KEPADA PARAMETER KEKUATAN GESER TANAH TERHADAP STABILITAS LERENG</b>	GEO-29
<i>Mukhsin, Maimun Rizalihadi, Banta Chairullah dan Haris Novian Saputra</i>	
<b>DAYA DUKUNG PONDASI KACA PURI PADA TANAH ALUVIAL PASANG SURUT DI MANDOMAI KALIMANTAN TENGAH</b>	GEO-37
<i>Putu Ratna Suryantini dan I Ketut Suwantara</i>	
<b>KAJIAN RENTANG KADAR AIR TERHADAP NILAI KUAT GESER PERBAIKAN SIRTU DENGAN METODE CTB</b>	GEO-47
<i>Soewignjo Agus Nugroho, Suratman dan Dodi Pratama</i>	
<b>STUDI PENINGKATAN DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN SEMEN</b>	GEO-55
<i>Parea Russan Ranggan, Hendrianto Masiku, Marthen Luther Paembonan, Israel Padang dan Yudistira Upa</i>	
<b>ANALISIS PENGARUH BEBAN GEMPA DAN PONDASI TIANG BOR TERHADAP KEAMANAN LERENG DI TEGALALANG, GIANYAR-BALI</b>	GEO-65
<i>I Gusti Ngurah Putu Dharmayasa dan Dewa Ayu Nyoman Ardi Utami</i>	
<b>PENGEMBANGAN ALAT UJI PNEUMATIC RAPID <i>IMPACT COMPACTION</i> PADA SKALA UJI MODEL LABORATORIUM</b>	GEO-75
<i>Arifin Beddu, Lawalenna Samang, Tri Harianto dan Achmad Muhiddin</i>	

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

### **KELOMPOK PEMINATAN KAWASAN DAN LINGKUNGAN**

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

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

### KELOMPOK PEMINATAN KEAIRAN

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

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

### **KELOMPOK PEMINATAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

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

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

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

## PEMBOROSAN MATERIAL DAN TINDAKAN PENCEGAHANNYA: SURVAI PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG DI YOGYAKARTA

Albani Musyafa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Jalan Kaliurang Km 15, Yogyakarta  
Email: 955110102@uii.ac.id / albani\_musyafa@yahoo.com*

### ABSTRAK

Dalam pelaksanaan konstruksi, terdapat pemborosan baik berupa tenaga, waktu maupun material. Pemborosan tersebut dapat membebani pembangunan. Oleh karena itu, material sisa tersebut harus diminimalisir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: jenis material yang banyak mengalami pemborosan dan bentuk tindakan manajerial yang efektif meminimalisir pemborosan material dalam pelaksanaan konstruksi bangunan. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan gedung bertingkat di Yogyakarta. Data penelitian diperoleh dengan survai menggunakan kuisioner. Narasumbernya adalah pengawas/supervisor pada proyek pembangunan gedung bertingkat di Yogyakarta. Data diolah dengan analisis perbandingan dan korelasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: pemborosan material yang sering terjadi pada pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat di Yogyakarta adalah kayu bekisting, besi tulangan, dan bata untuk dinding; jenis tindakan pencegahan pemborosan material yang sering dilakukan dalam pelaksanaan konstruksi gedung bertingkat di Yogyakarta adalah memperhatikan dokumen kontrak, meningkatkan supervisi tenaga kerja, dan updating kebutuhan material; serta tindakan pencegahan pemborosan material yang efektif adalah meminimalisir perubahan rencana, meningkatkan kompetensi tenaga kerja, dan penggunaan material yang tepat.

Kata kunci: Pemborosan material, Pelaksanaan, Konstruksi gedung, Manajemen konstruksi

### 1. PENDAHULUAN

Umumnya, pekerjaan-pekerjaan dalam pelaksanaan konstruksi terjadi pemborosan akibat material sisa, terbuang, dan tidak terpakai sesuai rencana (Musyafa, 2015a). Pekerjaan konstruksi seperti pekerjaan kayu, pemasangan bata, beton, dan plesteran sering terjadi pemborosan material. Industri konstruksi menghasilkan pemborosan material yang lebih banyak dari industri-industri lainnya (Musyafa, 2013). Pemborosan yang kurang terkendali berpengaruh sangat buruk terhadap biaya dan perkembangan konstruksi.

Material yang digunakan dalam proses konstruksi memiliki banyak jenis. Masing-masing material kemungkinan memiliki tingkat pemborosan yang berbeda-beda karena kondisi material, cara perlakuannya dan cara pengerjaannya yang berbeda. Disamping itu, dari sisi pencegahan, banyak jenis tindakan yang dapat digunakan untuk meminimalisir pemborosan ini. Tingkat efektifitas dari tindakan tersebut mungkin juga berbeda-beda. Hal tersebut terkait dengan karakteristik proses konstruksi yang unik (Soeharto, 1995).

Penelitian ini bertujuan untuk: 1. mengetahui jenis material yang banyak mengalami pemborosan pada proyek konstruksi, 2. mengetahui tindakan pencegahan yang sering dilakukan pada proyek konstruksi, 3. mengetahui tindakan pencegahan tersebut yang efektif mengurangi tingkat pemborosan material pada proyek konstruksi.

Manfaat penelitian ini adalah bahwa hasil penelitian ini dapat digunakan oleh pembina, pelaksana dan supervisor konstruksi sebagai informasi tambahan dalam menyusun strategi untuk mengurangi/meminimalkan pemborosan material baik di tingkat proyek atau tingkat yang lebih tinggi.

Batasan penelitian: data diperoleh dari proses pelaksanaan konstruksi gedung bertingkat di Yogyakarta

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

Konstruksi bangunan gedung memiliki tingkat material sisa yang relatif tinggi (Soeharto, 1995). Pemborosan material pada pelaksanaan bangunan gedung tersebut disebabkan pekerja, peralatan, metode kerja, tempat kerja dan lingkungan kerja (Dipohusodo, 1996).

Dari material yang dipakai dalam pelaksanaan konstruksi gedung, sembilan material dikaji tingkat pemborosannya dalam penelitian ini, yaitu: pasir, batu pecah, besi tulangan, bata, keramik, kayu bekisting, beton, PC/semèn, dan mortar (Iswinaro, 2017).

Berdasarkan prosesnya, pemborosan material pada konstruksi bangunan gedung dapat dikategorikan: pengadaan material, transportasi, penyimpanan, proses konstruksi. Bentuk penyebabnya berupa: pengawasan yang kurang, area kerja yang tidak mendukung, peralatan bantu yang kurang memadai, tidak adanya pengklasifikasian bidang pekerjaan, tidak efektifnya jumlah tenaga kerja dalam suatu area kerja, dan kurangnya pengalaman para tukang.

Terkait dengan penyebab tersebut, tindakan pencegahan pemborosan material dan frekuensinya yang dikaji dalam penelitian ini adalah: meminimalisir perubahan rencana, memperjelas order pengadaan, meningkatkan kompetensi tenaga kerja, memperjelas informasi bahan, memperhatikan dokumen kontrak, updating kebutuhan material, penggunaan peralatan yg lebih tepat, meningkatkan supervisi tenaga kerja, dan memperbaiki tata kelola (Iswinarno, 2017).

### **3. METODE PENELITIAN**

Ini adalah penelitian survai. Data diperoleh melalui kuisioner yang ditujukan pada supervisor bangunan yang telah memiliki pengalaman yang dianggap cukup. Dalam kuisioner narasumber diminta untuk memberikan informasi tentang penyebab pemborosan material dan tindakan pencegahannya berdasarkan pengamatan yang terjadi di lapangan saat narasumber tersebut berkerja dalam pelaksanaan konstruksi gedung (Nazir, 2003). Survai dilakukan di wilayah kota Yogyakarta dan sekitarnya pada akhir tahun 2016 hingga awal tahun 2017.

Kuisioner terdiri dari 3 sub bahasan pertanyaan, yaitu: 1. Data Umum Responden, yang terdiri: pengalaman kerja, pendidikan, usia, jenis kelamin dll; 2. tingkat pemborosan pada sembilan jenis material; dan 3. frekuensi sembilan tindakan pencegahan untuk meminimalisir pemborosan material.

Setelah data primer dianggap cukup, kemudian dilakukan analisis data menggunakan metode analisis untuk mencari peringkat jenis material yang mengalami pemborosan dan tindakan pencegahan terjadinya pemborosan material. Hasil analisis peringkat tersebut divalidasi dengan uji non parametrik, yaitu Kendall's W (Santoso, 2001, Sugiyono, 2010). Sementara tindakan pencegahan yang efektif ditentukan dari analisis korelasi antara tingkat pemborosan material dan intensitas tindakan pencegahan. Korelasi tersebut dihitung dengan Spearman Rank.

### **4. RESPONDEN**

Dari sisi usia, sebagian besar responden berusia muda. Komposisi responden dengan usia kurang dari 40 lebih dari 90 persen. Sisanya adalah responden dengan usia di atas 40 tahun. Dengan usia yang muda ini, diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat dan terkini sesuai tujuan penelitian (Sugiyono, 2009).

Dari sisi jenis kelamin, lebih dari 90 % responden adalah laki-laki. Komposisi ini juga sesuai persentasi tenaga kerja konstruksi yang didominasi oleh laki-laki.

Dari sisi pendidikan, hampir setengah dari responden memiliki tingkat pendidikan Sarjana. Hampir seperempatnya memiliki pendidikan Diploma. Sisanya adalah memiliki pendidikan SLTA dan SLTP. Dari sisi ini, kualitas responden sangat baik sehingga informasi yang didapat dari responden juga dapat dipercaya.

Dari sisi pengalaman kerja, sekitar 90 % responden memiliki pengalaman kerja tidak lebih dari 10 tahun. Hal ini sesuai dengan usia responden yang termasuk kategori muda. Bagaimanapun pengalaman ini sudah dianggap cukup untuk memberikan informasi untuk penelitian ini.

Dari sisi jabatan, responden memiliki variasi yang tersebar yang baik, dengan mayoritas responden adalah Site engineer dan staf teknik. Semua jabatan tersebut terkait erat dengan pengendalian material dalam pelaksanaan konstruksi bangunan. Hal ini sesuai dengan informasi yang diperlukan untuk penelitian ini.

Berdasarkan diskripsi tersebut, dapat dikatakan bahwa klasifikasi responden sangat baik untuk memberikan informasi/data dalam penelitian ini (Nazir, 2003).

### **5. JENIS MATERIAL**

Ditetapkan sembilan jenis material diteliti, yaitu: pasir, batu pecah, besi tulangan, bata, keramik penutup lantai, beton, semen, mortar, dan kayu bekisting. Dari Sembilan material tersebut, responden menilai bahwa kayu bekisting memiliki tingkat pemborosan yang paling tinggi. Sedangkan batu pecah memiliki tingkat sisa yang paling rendah. Selengkapnya, jawaban responden terhadap material yang mengalami pemborosan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Diskripsi data tingkat volume pemborosan

No	Jenis material	N	Mean	Std. Dev.	Min.	Max.	Mean Rank	Ranking
1	Pasir	41	1,32	,722	1	4	4,10	7
2	Satu pecah	41	1,20	,601	1	4	3,61	9
3	Besi Tulangan	41	2,44	1,050	1	4	6,79	2
4	Bata	41	1,71	,844	1	4	5,34	3
5	Keramik	41	1,39	,666	1	4	4,46	5
6	Kayu bekisting	41	3,17	1,138	1	5	8,13	1*
7	Beton	41	1,39	,833	1	5	4,32	6
8	PC/semen	41	1,22	,571	1	4	3,85	8
9	Mortar	41	1,44	,867	1	5	4,39	4

Keterangan: \*material yang paling banyak mengalami pemborosan

Tabel 1 menunjukkan bahwa kayu bekisting merupakan jenis material yang paling mengalami pemborosan, disusul berturut-turut besi tulangan, bata, mortar, keramik, beton, pasir, semen dan batu pecah.

Urutan tersebut dianggap tetap dan tidak berubah karena uji Kendall's W menunjukkan bahwa signifikansinya bernilai 0,000. Hasil uji tersebut ditunjukkan pada Tabel 2. Hal ini dapat diartikan bahwa urutan tersebut tidak akan berubah secara signifikan walaupun sampel ditambah.

Tabel 2. Hasil Uji Kendall's *Coefficient of Concordance* terhadap data volume pemborosan

No	Keterangan	Nilai
1	N	41
2	Kendall's W Coefficient of Concordance	,436
3	Chi-square	143,023
4	Df	8
5	Asymp. Sig.	,000

## 6. TINDAKAN PENCEGAHAN

Dalam penelitian ini, tindakan pencegahan terjadinya pemborosan material ditentukan sebanyak sembilan tindakan, yaitu (Musyafa, 2015b, Musyafa, 2014): 1. Meminimalisir Perubahan Desain; 2. Memperjelas Order Pengadaan; 3. Meningkatkan Kompetensi Tenaga Kerja; 4. Memperjelas Informasi Bahan, 5. Memperhatikan Dokumen Kontrak; 6. Updating Kebutuhan Material; 7. Penggunaan Peralatan yang Lebih Tepat; 8. Meningkatkan Supervisi Tenaga Kerja; dan 9. Memperbaiki Tata Kelola.

Berdasarkan tanggapan responden, tindakan yang paling sering dilakukan untuk meminimalkan pemborosan adalah Memperhatikan Dokumen Kontrak. Sementara tindakan yang paling jarang dilakukan adalah Memperhatikan Dokumen Kontrak. Secara lengkap, urutan tindakan yang sering dilakukan untuk mengatasi pemborosan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Diskripsi data frekuensi tindakan pencegahan pemborosan material

No	Jenis tindakan pencegahan	N	Mean	Std. Dev.	Min.	Max.	Mean Rank	Ranking
1	Meminimalisir Perubahan Rencana	41	3,78	,652	2	5	4,93	5
2	Memperjelas Order Pengadaan	41	3,56	,838	2	5	4,54	7
3	Meningkatkan Kompetensi Tenaga Kerja	41	2,63	,994	1	5	2,26	9
4	Memperjelas Informasi Bahan	41	3,68	,934	2	5	4,90	6
5	Memperhatikan Dokumen Kontrak	41	4,17	,629	2	5	6,24	1*
6	Updating Kebutuhan Material	41	4,15	1,038	2	5	6,12	3
7	Penggunaan Peralatan Yg Lebih Tepat	41	3,59	,670	2	5	4,37	8
8	Meningkatkan Supervisi Tenaga Kerja	41	4,17	,834	2	5	6,18	2
9	Memperbaiki Tata Kelola	41	3,95	,631	3	5	5,46	4

Keterangan: \* tindakan pencegahan yang paling sering dilakukan

Urutan tersebut dianggap tetap dan tidak berubah karena uji Kendall's W, menunjukkan bahwa signifikansinya bernilai 0,000. Hasil uji tersebut dapat di lihat pada Tabel 4. Hal ini dapat diartikan bahwa urutan tersebut tidak akan berubah secara signifikan jika sampel ditambah.

Tabel 4. Hasil Uji Kendall's *Coefficient of Concordance* terhadap data tindakan pencegahan pemborosan

No	Keterangan	Nilai
1	Jumlah Sampel, N	41
2	Kendall's W Coefficient of Concordance	,246
3	Chi-square	80,835
4	Df	8
5	Asymp. Sig.	,000

## 7. TINDAKAN YANG EFEKTIF

Tindakan pencegahan yang efektif untuk mengurangi pemborosan ditentukan dengan analisis korelasi antara antara "frekuensi tindakan" dan "tingkat pemborosan". Dalam korelasi ini, tindakan yang efektif diketahui berdasarkan arah korelasinya. Jika tindakan tersebut dapat mengurangi volume pemborosan material, maka tindakan tersebut dikatakan tindakan efektif. Dengan demikian, arah korelasinya negatif. Dengan kata lain, semakin tinggi tindakan pencegahan, maka semakin rendah tingkat pemborosan material.

Dengan jenis data ordinal maka, metode korelasi yang digunakan adalah Spearman rank. kuatnya korelasi dinyatakan dalam bentuk angka 0 sampai 1.

Tabel 5 menunjukkan hasil uji korelasi antar “tindakan pencegahan material” dan “tingkat pemborosan material” dari 41 kasus.

Tabel 5. Korelasi antara frekuensi tindakan pencegahan dan tingkat volume pemborosan material

Jenis tindakan	Jenis Material					
	Batu Pecah	Besi Tul.	Keramik	Kayu bekisting	Beton	Mortar
Meminimalisir Perubahan Desain			X		X	X
Memperjelas Order Pengadaan		X				
Meningkatkan Kompetensi Tenaga Kerja		X		X		
Memperjelas Informasi Bahan		X				
Memperhatikan Dokumen Kontrak				X		
Updating Kebutuhan Material				X		
Penggunaan Peralatan Yg Lebih Tepat	X				X	
Meningkatkan Supervisi Tenaga Kerja					X	
Memperbaiki Tata Kelola				X		

Keterangan: tanda “x” menunjukkan ada pengaruh yang signifikan dari tindakan terhadap pengurangan pemborosan material.

Hasil korelasi tersebut, menunjukkan tindakan-tindakan tertentu berpengaruh secara signifikan untuk mengurangi pemborosan material tertentu. Sebagai contoh tindakan “meminimalisir perubahan desain” akan mempengaruhi tingkat pemborosan pada material keramik, beton dan mortar. Lebih lengkap tentang tindakan yang efektif tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tindakan pencegahan dan jenis material yang dihemat

No	Tindakan pencegahan	Material yang dipengaruhi
1	Meminimalisir Perubahan Desain	- Keramik, - Beton, - Mortar
2	Memperjelas Order Pengadaan	Besi tulangan
3	Meningkatkan Kompetensi Tenaga Kerja	- Besi tulangan, - Kayu bekisting
4	Memperjelas Informasi Bahan	Besi tulangan
5	Memperhatikan Dokumen Kontrak	Kayu bekisting
6	Updating Kebutuhan Material	Kayu bekisting
7	Penggunaan Peralatan Yg Lebih Tepat	- Batu pecah, - Beton
8	Meningkatkan Supervisi Tenaga Kerja	Beton
9	Memperbaiki Tata Kelola	Kayu bekisting

Dari beberapa tindakan pencegahan di atas, tindakan pencegahan yang memiliki korelasi paling kuat yaitu pemberian pelatihan pekerja konstruksi, terhadap material kayu bekisting. Ini berarti, semakin sering dilakukan pelatihan kepada pekerja konstruksi maka timbulnya pemborosan kayu bekisting menjadi sedikit.

Dengan tindakan-tindakan tersebut diharapkan pemborosan tersebut bisa diminimalisir. Pencegahan timbulnya pemborosan material, karena dengan meminimalisir dapat meningkatkan keuntungan baik terhadap semua pihak.

## 8. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian ini, diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Pemborosan material yang paling dominan pada pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat di Yogyakarta adalah kayu bekisting, besi tulangan, dan bata untuk dinding.
2. Jenis tindakan pencegahan pemborosan material yang sering dilakukan dalam pelaksanaan konstruksi gedung bertingkat di Yogyakarta adalah memperhatikan dokumen kontrak, meningkatkan supervisi tenaga kerja, dan updating kebutuhan material.
3. Tindakan pencegahan pemborosan material yang efektif adalah meminimalisir perubahan rencana, meningkatkan kompetensi tenaga kerja, dan penggunaan material yang tepat.

Saran berdasarkan penelitian ini adalah:

1. Untuk meminimalisir pemborosan material pada pelaksanaan konstruksi gedung, tindakan-tindakan pencegahan yang terbukti efektif tersebut perlu ditingkatkan baik frekuensinya maupun intensitasnya.
2. Untuk melengkapi informasi hasil penelitian ini, perlu penelitian lanjutan yang melibatkan faktor dan variable yang lain dengan jenis pekerjaan konstruksi yang berbeda.

## TERIMA KASIH

Terima kasih kepada sdr Nurul Mentari Iswinarno, mahasiswi Teknik Sipil UII, yang telah membantu dalam pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, I. (1996) *Manajemen Proyek dan Konstruksi*, Kanisius. Yogyakarta
- Iswinarno, N. M. (2017) *Analisis Pemborosan Material (Material Waste) Pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat di Daerah Istimewa Yogyakarta*, Civil Engineering, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
- Musyafa, A. (2013) "Komposisi Harga Jual Rumah Tinggal Layak Huni Di Yogyakarta: Studi Kasus Pembangunan Rumah Tipe 90/115 di Luar Kompleks Perumahan", Konferensi Nasional Teknik Sipil 7 (KoNTekS 7): Peran Rekayasa Sipil dan Lingkungan dalam Mewujudkan Pembangunan yang Berkelanjutan, Kampus Universitas Sebelas Maret (UNS), Solo
- Musyafa, A. (2014) "Kompetensi Yang Penting dikuasai Oleh Mandor Konstruksi Bangunan Rumah Tinggal Tembokan", Seminar Nasional Teknik Sipil, UMS, Solo
- Musyafa, A. (2015a) "Eksperimen Untuk Menentukan Indeks Kebutuhan Tukang Pada Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Dengan Alat Cetakan Spasi", ILT, UII Yogyakarta
- Musyafa, A. (2015b) "Identifikasi Kompetensi Tenaga Ahli Pelaksana Konstruksi Perumahan Di Yogyakarta". *Jurnal Teknisia*, Vol. 20, No. 1,
- Nazir, M. (2003) *Metode Penelitian*, Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Santoso, S. (2001) *Buku Latihan SPSS Statistik Non Parametrik*, Elex Media Komputindo. Jakarta
- Soeharto, I. (1995) *Manajemen Proyek: dari Konseptual sampai Operasional*, Erlangga. Jakarta
- Sugiyono (2009) *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Alfabeta. Bandung
- Sugiyono (2010) *Statistik untuk Penelitian*, Alfabeta. Bandung