

ISBN 978-602-8566-61-2

Prosiding KONTekS 4

PELUANG DAN TANTANGAN
DALAM REKAYASA SIPIL DAN LINGKUNGAN

WISMA WISATA WERDhapura
SANUR - BALI, 2-3 JUNI 2010



Terselenggara berkat kerjasama :



Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Udayana



Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Desain dan Teknik Perencanaan
Universitas Pelita Harapan Jakarta



Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Didukung Oleh :



PT. Semen Gresik (Persero) Tbk.



PT. Satria Cipta Asta Kencana



PT. Putra Jati Lumayan

ISBN 978-602-8566-61-2

Prosiding KONTekS 4

PELUANG DAN TANTANGAN
DALAM REKAYASA SIPIL DAN LINGKUNGAN

WISMA WISATA WERDHAPURA
SANUR – BALI, 2 – 3 JUNI 2010

Terselenggara berkat kerjasama :



Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Udayana



Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Desain dan Teknik Perencanaan
Universitas Pelita Harapan Jakarta



Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Didukung Oleh :



PT. Semen Gresik (Persero) Tbk.



PT. Satria Cipta Asta Kencana



PT. Putra Inti Lumayan

Komite Ilmiah KoNTekS-4

- Prof. Ir. I Wayan Redana, M.ASc., Ph.D. (UNUD)
- Prof. Dr. Ir. I Ketut Kinog, MM., MT. (UNUD)
- Prof. Ir. I Nyoman Norken, SU., Ph.D. (UNUD)
- Ir. Made Sukrawa, MSCE., Ph.D. (UNUD)
- Ir. I Gusti Bagus Siladharma, MT., Ph.D. (UNUD)
- Dr. Ir. I Made Alit Karyawan Salain, DEA. (UNUD)
- Dr. Ir. I.G.A. Adnyana Putera, DEA. (UNUD)
- Putu Alit Suthanaya, M.EngSc., Ph.D. (UNUD)
- Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D. (UAJY)
- Ir. A. Koesmargono, MCM., Ph.D. (UAJY)
- Dr. Ir. A.M. Ade Lisantono, M.Eng. (UAJY)
- Dr. Amos Setiadi, ST., MT. (UAJY)
- Ir. Lucia Asdra Rudwiarti, M.Phil., Ph.D. (UAJY)
- Ir. Peter F. Kaming, M.Eng., Ph.D. (UAJY)
- Prof. Dr.-Ing Harianto Hardjasaputra. (UPH)
- Ir. David Bramudya Solaiman, Dipl.H.E. (UPH)
- Dr. Ir. Felia Srinaga, MAUD. (UPH)
- Dr.-Ing Jack Widjajakusuma. (UPH)
- Dr. Manlian Ronald A. Simanjuntak, MT. (UPH)
- Dr. Ir. Wiryanto Dewobroto, MT. (UPH)

KATA SAMBUTAN

Ketua Panitia Seminar

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa bahwa pada hari ini, Rabu 2 Juni 2010, dapat berlangsung acara istimewa di Wisma Wisata Werdhapura Sanur Bali, yaitu Konferensi Nasional Teknik Sipil ke-4 (KoNTekS-4). Acara ini merupakan hasil kerja sama antara tiga Program Studi Teknik Sipil dari Universitas Udayana (UNUD), Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY) dan Universitas Pelita Harapan (UPH).

Kepada para hadirin sekalian, kami mengucapkan selamat datang.

Acara KoNTekS-4 pada dasarnya adalah kelanjutan dari acara KoNTekS-1, KoNTekS-2 yang telah diselenggarakan di UAJY dan KoNTekS-3 yang telah dilaksanakan di UPH. Ketua Jurusan Teknik Sipil FT Universitas Udayana, Dr. Ir. I Made Alit Karyawan Salain, DEA ketika mengikuti acara KoNTekS-3 cukup terkesan, sehingga ketika ada tawaran untuk menjadi tuan rumah acara serupa di tahun berikutnya, maka kesempatan tersebut tidak disia-siakan. Selanjutnya setelah melalui beberapa rangkaian persiapan, termasuk visitasi rekan-rekan UAJY dan UPH ke Bali maka acara KoNTekS-4 ini dapat berlangsung.

Dalam acara KoNTekS-4, telah masuk sekitar 194 abstrak *Call-for-Paper* dari 55 institusi. Dari sejumlah itu sekitar 168 *full-paper* telah diterima panitia untuk dibuatkan prosiding dan dipresentasikan pada acara utama maupun kelas-kelas paralel. Pada acara KoNTekS-4 ini diundang pula pembicara dari unsur swasta dan universitas di Jepang yang diharapkan dapat memberi wawasan baru kepada para peserta.

Kami juga mengucapkan terima kasih kepada komite ilmiah yang telah menyumbangkan waktu dan ide bagi kesuksesan acara ini, juga kepada perusahaan-perusahaan yang peduli dengan kegiatan ilmiah ini, yaitu PT. Semen Gresik (Persero) Tbk, PT. Satria Cipta Asta Kencana dan PT. Putra Inti Lumayan. Tidak lupa juga diucapkan terima kasih kepada para panitia bersama, UNUD, UAJY dan UPH atas usahanya mempersiapkan acara ini.

Akhirnya kami berharap banyak agar acara ini dapat berlangsung sukses, para peserta dapat bertambah wawasan keilmuannya, juga memperluas jaringan pertemanannya.

Semoga ini menjadi salah satu kenangan indah dan berharga, yang tak terlupakan. Sampai berjumpa lagi pada pertemuan yang akan datang.

Salam Sejahtera

Ir. I Nyoman Arya Thanaya, ME, Ph.D
Lektor Kepala Jurusan Teknik Sipil UNUD

KATA SAMBUTAN

Ketua Jurusan Teknik Sipil FT-UNUD

Puji syukur kami panjatkan kepada Ida Sang Hyang Widi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa dengan diselenggarakannya Konferensi Nasional Teknik Sipil ke-4 (KoNTekS 4) dari tanggal 2-3 Juni 2010 di Wisma Wisata Werdhapura, Sanur, Bali. Konferensi ini diselenggarakan atas kerjasama Jurusan Teknik Sipil Universitas Udayana (Unud), Universitas Atmajaya Yogyakarta (UAJY) dan Universitas Pelita Harapan (UPH), sebagai kelanjutan dari kegiatan sejenis yang telah dilaksanakan di UAJY (KoNTekS 1 dan 2) dan di UPH (KoNTekS 3).

Tema yang diangkat kali ini : Peluang dan Tantangan Dalam Rekayasa Sipil dan Lingkungan, dimaksudkan untuk mempublikasi hasil-hasil penelitian yang berhubungan dengan implementasi perkembangan ipteks maupun permasalahan dalam bidang teknik sipil dalam arti luas. Dengan demikian topik publikasi diarahkan pada hasil-hasil penelitian dan diseminasi konsep yang mencakup bidang-bidang : infrastruktur, transportasi, hidro dan lingkungan, manajemen proyek dan rekayasa konstruksi, struktur dan material, geoteknik dan rekayasa sipil terkait lainnya.

Diharapkan kegiatan KoNTekS 4 menjadi media efektif untuk komunikasi dan tempat bertukar pikiran serta pengalaman antara sesama akademisi, peneliti, mahasiswa dan praktisi teknik sipil dari seluruh Indonesia sehingga dapat memperkaya perkembangan dunia ketekniksipil dan memberikan kontribusi bagi pembangunan nasional yang berkelanjutan.

Semoga acara tahunan ini bermanfaat bagi kita semua dan kami mengucapkan terima kasih kepada para pembicara dan pemakalah serta panitia yang telah bekerja keras dalam menyiapkan kegiatan ini sehingga dapat terlaksana dengan baik. Terima kasih juga kami sampaikan kepada seluruh peserta serta sponsor yang telah berpartisipasi dan mendukung penyelenggaraan KoNTekS 4 ini.

Sampai berjumpa lagi pada pertemuan yang akan datang.

Bukit Jimbaran, 24 Mei 2010

Dr. Ir. I Made Alit Karyawan Salain, DEA.
Ketua Jurusan Teknik Sipil, FT-UNUD

KATA SAMBUTAN

Ketua Program Studi Teknik Sipil FT-UAJY

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kasih bahwa pada akhirnya Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) 4 terselenggara di Universitas Udayana, Bali. KoNTekS 4 terwujud atas kerjasama tiga institusi, yaitu: Universitas Udayana, Universitas Pelita Harapan (penyelenggara KoNTekS 3), dan Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Hal yang menyenangkan dari KoNTekS 4 ini adalah jumlah pemakalah yang meningkat (168 pemakalah), meliputi bidang Geotek, Infrastruktur, Transportasi, Hidro, Struktur dan Material, Manajemen Proyek dan Rekayasa Konstruksi. Kita hargai setinggi-tingginya antusiasme dari komunitas berbagai bidang baik yang berkaitan dengan ilmu teknik sipil ataupun ilmu yang lain. Kita harapkan berbagai pemikiran yang muncul akan memberi kontribusi yang signifikan bagi bidang ilmu yang bersangkutan dan pada industri-industri yang terkait. Selain itu tampilnya dua pembicara kunci yang mempunyai pengalaman luar biasa dalam bidangnya akan melengkapi makalah-makalah yang dipresentasikan.

Saat ini kami telah merasakan bahwa Universitas Udayana dan Universitas Pelita Harapan adalah *partner* yang handal dan etis dalam kerjasama, sangat mungkin kerjasama ini diperluas ke bidang yang lain. Terima kasih yang sebesar-besarnya kami ucapkan kepada: para pembicara dan pemakalah, Panitia yang telah bekerja keras untuk mewujudkan KoNTekS 4, dan para sponsor (P.T. Semen Gresik, P.T. Satria Cipta, dan P.T. Putra Inti Lumayan Denpasar). Semoga melalui konferensi ini kita semua menjadi saling mengenal dan menjadi lebih akrab.

Yogyakarta, 24 Mei 2010.

Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.

Ketua Program Studi Teknik Sipil, FT-UAJY

KATA SAMBUTAN

Ketua Jurusan Teknik Sipil FDTP-UPH

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya pada kita sekalian, sehingga Konferensi Nasional Teknik Sipil ke-4 (Konteks-4) dan penyusunan Prosiding Konteks-4 dapat diselesaikan seperti yang kita harapkan.

Konteks-4 merupakan kolaborasi Jurusan Teknik Sipil Universitas Udayana (Unud), Universitas Atmajaya Yogyakarta (UAJY) dan Universitas Pelita Harapan (UPH). Konteks-4 merupakan kelanjutan dari Konteks-Konteks yang telah sukses diselenggarakan sebelumnya dengan periode setiap dua tahun sekali dan diselenggarakan pertama kali oleh UAJY di Yogyakarta. Diharapkan, kolaborasi ini dapat ditingkatkan ke penelitian bersama atau pertukaran dosen maupun mahasiswa.

Sebagaimana kita maklumi bersama bahwa perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan memberikan peluang baru bagi penerapannya dalam rekayasa sipil dan lingkungan misalnya dalam penanggulangan bencana atau peningkatan mutu bangunan sipil dan infrastruktur. Selain itu, perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan ini membawa tantangan baru misalnya kemampuan untuk beradaptasi dengan teknologi baru, penerapan perangkat lunak yang berbasis pengetahuan dalam rekayasa sipil atau globalisasi. Oleh karena itu, Konteks-4 mengambil tema "Peluang dan Tantangan Dalam Rekayasa Sipil dan Lingkungan". Diharapkan, konferensi ini dapat menjadi ajang pertemuan ilmiah para pakar, praktisi, peneliti, wakil dari pemerintahan, akademisi, dan mahasiswa dalam membahas hasil-hasil penelitian dan pertukaran pengetahuan ketekniksipilan. Semoga hasil-hasil pembahasan dapat bermanfaat dalam membangun negeri tercinta kita.

Dalam kesempatan yang baik ini, kami mengucapkan terima kasih atas dukungan, bantuan, kerjasama serta dedikasi dari semua pihak, terutama para sponsor, para pembicara, komite ilmiah, para moderator, para peserta, dan seluruh panitia Konteks-4, sehingga Konferensi Nasional ini dapat diselenggarakan dengan sukses. Kami juga menyampaikan penghargaan kepada komite ilmiah dan seluruh panitia Konteks-4 atas kerja keras, komitmen dan jerih payah mereka dalam menyusun buku prosiding seminar ini.

Akhir kata, saya ucapkan selamat berkonferensi. Semoga kita bisa bertemu lagi di Konteks-5.

Karawaci, 24 Mei 2010

Dr.-Ing. Jack Widjajakusuma
Ketua Jurusan Teknik Sipil UPH

DAFTAR ISI

	Hal.
KATA PENGANTAR KETUA PANITIA	i
DAFTAR ISI	xi
BIDANG INFRASTRUKTUR TRANSPORTASI, HIDRO DAN LINGKUNGAN	
ANALISIS PREFERENSI WISATAWAN CRUISE TERHADAP PEMILIHAN DESTINASI: STUDI KASUS PULAU BALI	I - 1
Budiartha R.M, Manfaat, D., Achmadi, T	
STUDI PEMBENTUKAN SUASANA RUANG MELALUI REKAYASA MATERIAL LAMPU PIJAR, TL, LED DAN SPOT HALOGEN PADA GEDUNG "JOGJA GALLERY"	I - 23
Tanny, Setiadi, A	
PERFORMANCE EVALUATION OF SYDNEY COORDINATED ADAPTIVE TRAFFIC SYSTEMS IN BANDUNG INDONESIA	I - 33
Sutandi, A.C., Siswanto, A	
PENGARUH PARKIR DI BADAN JALAN TERHADAP LALULINTAS DI RUAS JALAN SLAMET RIYADI SURAKARTA	I - 41
Suwardi	
EFEKTIVITAS BRT TRANSJAKARTA KORIDOR V RUTE KAMPUNG MELAYU - ANCOL	I - 53
Sitorus, S.R.P, M., Wonny, A.R dan Ismeth S.A	
PERENCANAAN JARINGAN IRIGASI BERDASARKAN HUJAN EFEKTIF DI DESA REMPANGA - KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA	I - 61
Ariefin, H.B.M.E	
POTENSI RUN-OFF SUB DAS KARANGMUMUS DI KOTA SAMARINDA RUN-OFF POTENTIAL AT R.B.A KARANGMUMUS IN SAMARINDA CITY	I - 67
Sujalu, A.K.	
PERILAKU HIDRAULIK <i>FLAP GATE</i> PADA ALIRAN BEBAS DAN ALIRAN TENGGELAM	I - 73
Zufrimar, Wignyosukarto, B., Istiarto	
ANALISA KERUSAKAN STRUKTUR PERKERASAN KONSTRUKSI JALAN PADA JALAN ACHMAD RIFADDIN DI KOTA SAMARINDA	I - 81
Adi, A.S., Siswanto, J	
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN DERMAGA DI PELABUHAN GILIMANUK, PROVINSI BALI	I - 89
Suthanaya, P.A	
PENGEMBANGAN MODEL SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENGELOLAAN AIR HUJAN UNTUK PERTANIAN (SPK-PAHP) PADA PULAU KECIL KAWASAN KERING INDONESIA (Studi Kasus di Desa Daieko, Pulau Sabu)	I - 99
Laurentia, S.C	
PENERAPAN METODE CUSUM (<i>CUMMULATIVE SUMMARY</i>) UNTUK MENGANALISIS DAERAH RAWAN KECELAKAAN (STUDI KASUS KABUPATEN BULELENG DI PROVINSI BALI)	I - 109
Suthanaya, P.A	
STUDI ANGKUTAN PERBATASAN DIY JATENG	I - 119
Risdiyanto	
PERBANDINGAN MANFAAT NILAI WAKTU PADA VOLUME LALU LINTAS JAM PUNCAK DENGAN VOLUME LALU LINTAS 24 JAM PENUH Studi Kasus pada Perbaikan Kinerja Simpang Jombor Yogyakarta	I - 127
Risdiyanto	
ANALISIS KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL EMULSI DINGIN (CAED) YANG MEMPERGUNAKAN AGREGAT DARI BEKAS BONGKARAN BANGUNAN	I - 135
Thanaya, I.N.A	
ANALISIS ALOKASI ANGGARAN PEMELIHARAAN TERHADAP PENINGKATAN STANDAR PELAYANAN MINIMAL PRASARANA JALAN DI BANDAR LAMPUNG	I - 147
Murtejo, T	
EROSI PANTAI KAWASAN PESISIR BALI SELATAN DAN UPAYA REKAYASA MITIGASINYA	I - 159
Sila Dharma, I.G.B	

ANALISA KEBUTUHAN DAN PEMANFAATAN TROTOAR DI PUSAT PERTOKOAN (study Kasus Jl. Raden Intan, Jl. Katamso, Jl. Kotaraja dan Jl. Kartini Tanjung Karang, Bandar Lampung) Murtejo, T	I - 171
STUDI AWAL KARAKTERISTIK TEKNIS ELEMEN PANEL <i>AGROWASTE</i> FERROSEMEN TIPE <i>SANDWICH</i> UNTUK PEMBENTUK <i>LINING UNITS</i> SALURAN IRIGASI DI PROPINSI NUSA TENGGARA TIMUR Cornelius, R., Simatupang, P	I - 179
ANALISIS POLA HUJAN DI JAKARTA DENGAN METODE STATISTIK DAN WAVELET ANALISIS Kusumastuti, C	I - 191
ANALISIS RISIKO PADA PELAKSANAAN BALI <i>IRRIGATION IMPROVEMENT PROJECT</i> (PAKET PEKERJAAN: BALI 1-2, <i>UNDA BASIN IRRIGATION IMPROVEMENT</i> DI KABUPATEN KARANGASEM DAN KLUNGKUNG) Astapa, P., Sila Dharma, I.G.B., Nadiasa, M	I - 199
ANALISA KINERJA ARUS LALU LINTAS UNTUK PENGATURAN ARUS DARI DUA ARAH MENJADI SATU ARAH AKIBAT ADANYA JALAN ALTERNATIF (STUDI KASUS RUAS JALAN ABDULLAH DG. SIRUA MAKASSAR) Aly, S.H., Hamka, P., Tasrim, M.I	I - 209
EVALUASI HOMOGENITAS CAMPURAN ASPAL DINGIN Sunarjono, S	I - 217
PENGEMBANGAN KEBIJAKAN <i>ENVIRONMENTAL SUSTAINABLE TRANSPORTATION</i> DI INDONESIA Dharmowijoyo, D.B.E., Tamin, O.Z	I - 225
STRATEGI EVOLUSI KELEMBAGAAN KOERSIF SEBAGAI SALAH SATU UPAYA MENGEMBALIKAN EKSISTENSI SUBAK DI BALI Mudhina, M., Norken, I.N., Sila Dharma, I.G.B	I - 233
KUALITAS PELAYANAN DAN LOYALITAS PENGGUNAAN OJEK SEPEDAMOTOR SEBAGAI ANGKUTAN UMUM PENUMPANG PERKOTAAN Bahar, T., Tamin, O.Z	I - 243
DAMPAK PERUBAHAN DIMENSI PETAK PARKIR TERHADAP WAKTU MANUVER PARKIR PARALEL Setiawan, R., Kurniawan, W., Tomaso, S.H.P	I - 251
DAMPAK PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN TERHADAP RESPON HIDROGRAF BANJIR DI DAERAH ALIRAN SUNGAI SAMPEAN BARU Halik, G., Wahyuni, S., Maududie, A	I - 259
PENETAPAN AMBANG BATAS PENGELOLAAN SUMBERDAYA AIR BERKELANJUTAN Suprpto, M	I - 267
EVALUASI KETERSEDIAAN PRASARANA DAN SARANA LINGKUNGAN PERMUKIMAN NELAYAN WILAYAH PESISIR KELURAHAN AMPANA KABUPATEN TOJO UNA-UNA PROVINSI SULAWESI TENGAH Latupeirissa, J. E., Wunas, S., Mohammad, I	I - 273
IDENTIFIKASI KEBUTUHAN PELEBARAN DAN PERBAIKAN JARINGAN JALAN NASIONAL DI PROVINSI JAWA TENGAH Sandra, P.A., Mulyono, A.T., Sartono, H.W	I - 285
PENGEMBANGAN MODEL KONSERVASI DI KAWASAN PERLINDUNGAN SUMBER AIR Mundra, I.W., Kustamar	I - 293
EVALUASI APLIKASI STANDAR RUMAH TAHAN GEMPA DALAM PENYELENGGARAN BANGUNAN DI DAERAH Wuryanti, W	I - 301
ANALISIS DAERAH RAWAN KECELAKAAN LALU-LINTAS PADA JALAN ARTERI/NASIONAL (STUDI KASUS KABUPATEN MAMUJU PROVINSI SULAWESI BARAT) Rauf, S., Pasra, M	I - 309
FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KEMACETAN LALULINTAS DI KOTA SAMARINDA Purbawati., Suratmi	I - 321
PENILAIAN MASYARAKAT NON PENUMPANG TERHADAP ANGKUTAN PERKOTAAN Basuki,I., Malkhamah, S., Munawar, A., Parikesit, D	I - 325
PROBLEM AND SOLUTION OF ROADWAY AT REMOTE AREA IN EAST KALIMANTAN Tambunan, E	I - 333
	I - 341

WATERSHED HYDROLOGICAL ANALYSIS OF JAKARTA EXTREME FLOODS	
Yunika, A., Babel, M.S., Takizawa, S	
ESTIMASI PARAMETER BILANGAN FUZZY SEGITIGA UNTUK MODEL PEMBEBANAN LALULINTAS FUZZY	I – 349
Kresnanto, N.C., Tamin, O.Z., Frazila, R.B	
EFEKTIVITAS <i>COUNTDOWN TIMER</i> PADA SIMPANG BER-APILL	I – 359
Susanto, B., Santoso, Y.J	
AN INTEGRATED LAND-USE AND TRANSPORTATION MODEL	I – 363
Suweda, I.W	
IDENTIFIKASI PRILAKU PENGENDARA YANG BERPOTENSI MENYEBABKAN KECELAKAAN (STUDI KASUS: KOTA DENPASAR)	I – 371
Suweda, I.W	
VARIASI AGREGAT LONJONG SEBAGAI AGREGAT KASAR TERHADAP KARAKTERISTIK LAPISAN ASPAL BETON (LASTON)	I – 381
Ariawan, I.M.A	
EVALUASI PENGGUNAAN SNI SEBAGAI STANDAR RUJUKAN DALAM PENYELENGGARAAN INFRASTRUKTUR JALAN	I – 391
Mulyono, A.T., Santosa, W., Asikin, M.Z., Ardhiarini, R	
PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH BOTOL PLASTIK SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KARAKTERISTIK LAPIS ASPAL BETON (LASTON)	I – 397
Purnamasari, P.E, Suryaman, F	
THE CIVIL ENGINEERING DEVELOPMENTS IN CONJUNCTION WITH SUSTAINABLE WORLD	I – 405
Soegiarso, R	
PERSAINGAN MODA TRANSPORTASI DARAT JARAK PENDEK (KERETA API KOMUTER DENGAN BUS EKONOMI)	I – 413
Ansusanto, J.D., Pramario, A.A	
EVALUASI KINERJA SIMPANG PATUNG NGURAH RAI (SIMPANG JALAN I GUSTI NGURAH RAI – JALAN AIRPORT NGURAH RAI)	I – 419
Wikrama, A.A.N.J., Mataram, I.N.K	
FENOMENA PERUBAHAN TATA RUANG SPASIAL DAN DAMPAK REKONSTRUKSI PASCA GEMPA TERHADAP KUALITAS LINGKUNGAN Studi Kasus: Desa Tembi, Bantul	I – 435
Pudianti, A., Rudwiarti, L.A	
WALKWAYS ON MALIOBORO STREET	I – 445
Purnamasari, P.E., Satriajaya, A.P., Soares, T.J.N	
RUANG LUAR KAMPUS EVALUASI PURNAHUNI DENGAN STUDI KASUS KAMPUS UAJY	I – 453
Sumardiyanto, B	
BICYCLISTS' RESPONSE TO BIKEWAYS IN YOGYAKARTA	I – 461
Purnamasari, P.E., De Fatima, I.M.D., Guling, V.B.N	
TINJAUAN TERHADAP INDEKS DAN KELAS BAHAYA EROSI PADA SUB DAERAH ALIRAN SUNGAI TANGGEK	I – 467
Saadi, Y., Saidah, H., Irawan, L.D.B	
ANALISIS RESIKO KEBAKARAN PADA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN DI KAWASAN LIPPO KARAWACI	I – 477
Simanjuntak, M.R.A., Darmestan, K.A	
IMPLEMENTASI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN TINJAUAN PADA TAHAP KONSTRUKSI	I – 489
Ervianto, W.I	
KAJIAN JUMLAH ARMADA DAN JAM OPERASI ARMADA ANGKUTAN UMUM PERKOTAAN DAMRI -STUDI KASUS PADA JURUSAN KORPRI – TANJUNG KARANG, BADAR LAMPUNG.	I – 499
Widojoko L., Saleh, E.D	
MODEL SEDRAINPOND UNTUK KONSERVASI TANAH DAN AIR BERBASIS MASYARAKAT	I – 505
Sriyana	
PENERAPAN MODEL KONSERVASI TEKNIS PADA PENENTUAN KETEBALAN GREEN BELT MANGROVE PANTAI BAJOE KABUPATEN BONE SULAWESI SELATAN	I – 513
Thaha, M.A	

PENENTUAN TITIK LOKASI PELABUHAN PENYEBERANGAN AMED DI KABUPATEN KARANGASEM	I-519
Dirgayusa, I.G.N.P., Swijana, I.K	
PENGARUH KONDISI JALAN TERHADAP JUMLAH KECELAKAAN LALU-LINTAS PADA JALAN NASIONAL DAN JALAN PROPINSI (STUDI KASUS : JALAN NASIONAL DAN JALAN PROPINSI DI PROPINSI BALI)	I-531
Agung Yana, A.A.G., Indriani, M.N	
METODA PIPE JACKING DALAM PEMBANGUNAN JARINGAN AIR LIMBAH	I-543
Mulyawati, F., Sudarsono, I	
BIDANG MANAJEMEN DAN REKAYASA INDUSTRI	
PERANAN MANAJEMEN RISIKO KUALITATIF PADA TAHAP INISIASI PROYEK	M-1
Norken, I.N	
PERANAN KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI PADA PELAKSANAAN BANGUNAN KONSTRUKSI DI KOTA BANDUNG	M-9
Tanubrata, M., Setiawan, D	
ANALISA STUDI PENGGUNAAN AHP PADA PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMILIHAN JENIS SUB STRUKTUR PADA PROYEK KONSTRUKSI	M-17
Mahendra Cipta A.N., Hermawan, G.P.W., Wibowo, M.A	
HARAPAN DAN PENILAIAN INDUSTRI KONSTRUKSI TERHADAP KETRAMPILAN SARJANA TEKNIK SIPIL	M-27
Musyafa, A	
METODE KOMPUTASI POTENSI KETERLAMBATAN PROYEK KONSTRUKSI DAN KONTRIBUSI KETERLAMBATAN AKTIVITAS	M-35
Wibowo, A	
TINGKAT DISKONTO UNTUK PROYEK INFRASTRUKTUR YANG MELIBATKAN PENDANAAN SWASTA: APLIKASI TEORI UTILITAS DAN SIMULASI	M-43
Wibowo, A	
PENGEMBANGAN MODEL PARAMETRIK ESTIMASI BIAYA KONSEPTUAL UNTUK BANGUNAN GEDUNG	M-51
Adianto, Y.L.D., Muharni, D	
SISTEM INFORMASI MATERIAL PROYEK KONSTRUKSI	M-59
Tanubrata, M., Ibrahim, N., Juandi, Y	
KAJIAN KESELAMATAN KERJA PEKERJAAN BETON DAN BATA PADA PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG	M-67
Yustiarini, D	
PERBAIKAN KINERJA BURUH BANGUNAN MELALUI PELATIHAN MEMBANGUN RUMAH TAHAN GEMPA	M-75
Yustiarini, D., Herman, N.D	
DAMPAK KORELASI PADA KEWAJIBAN KONTINGENSI DALAM PORTOFOLIO JAMINAN PEMERINTAH UNTUK PROYEK-PROYEK INFRASTRUKTUR	M-83
Wibowo, A	
STUDI PERSEPSI FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KLAIM PADA PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG	M-89
Handayani, W., Adianto, Y.L.D., Wibowo, A	
ANALISIS FAKTOR-FAKTOR MOTIVATOR TENAGA AHLI PADA PERUSAHAAN JASA KONSULTAN PERENCANA	M-97
Beryl, Adianto, Y.L.D	
ANALISIS PEMAHAMAN KONTRAKTOR TERHADAP ELEMEN ENVIRONMENTAL ASPECTS ISO 14001 EMS	M-105
Lazuardi, E., Adianto, Y.L.D., Soekiman, A	
ANALISIS HUBUNGAN PROFIL PELAKU PROYEK DENGAN KECENDERUNGAN DALAM MENENTUKAN DURASI PROYEK	M-113
Novira, D., Adianto, Y.L.D., Wibowo, A	

PENYEBAB KETERLAMBATAN DAN PEMBENGGKAKAN BIAYA DALAM PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG Yulismar.,Adianto, Y.L.D	M – 121
STUDI FAKTOR-FAKTOR PENENTU KESUKSESAN PENUTUPAN PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG SWASTA DI JAKARTA DAN SEKITARNYA Anita, R., Waryanto, A	M – 129
IDENTIFIKASI FAKTOR PENENTU KEBERHASILAN DAN RESIKO PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP PADA PROYEK GEDUNG DI SURABAYA Rahmawati, F	M – 143
PENGEMBANGAN MATAKULIAH <i>TECHNOPRENEURSHIP</i> BERBASIS PROYEK Junaedi Utomo, Harijanto Setiawan, Anna Pudianti	M – 151
PENGEMBANGAN MANAJERIAL DI TINGKAT <i>FIRST LINE MANAGER</i> SEBAGAI USAHA MEMINIMALISIR <i>TURN OVER</i> KARYAWAN DI PERUSAHAAN KONSTRUKSI Maisarah, F.S.C.S	M – 159
ANALISIS FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KONSULTAN DALAM MENENTUKAN DESAIN DAN JENIS BANGUNAN RAMAH LINGKUNGAN (GREEN BUILDING) Suwandy, N., Sekarsari, J	M – 167
PENGARUH PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA TERHADAP KINERJA PROYEK BANGUNAN TINGGI DI DKI JAKARTA Margareth, L., Simanjuntak, M.R.A	M – 177
ALTERNATIF KERJASAMA PEMERINTAH DAN SWASTA DALAM PENYEDIAAN INFRASTRUKTUR PUBLIK: BEBERAPA KELEBIHAN DAN KETERBATASAN YANG PERLU DIANTISIPASI Rostiyanti, S.F., Pangeran, M.H	M – 185
PRODUKTIVITAS MATERIAL BETON RINGAN DALAM PEMAKAIAN SEBAGAI KONSTRUKSI DINDING Limanto, S., Witjaksono, Y.E., Sumarlin W.A., Indra P.W.	M – 193
MODEL KONTRAK HARGA SATUAN JANGKA PANJANG PEKERJAAN KONSTRUKSI PEMELIHARAAN GEDUNG PENDIDIKAN TINGGI Abduh, M., Hidayati, N., Hidayah, D.N	M – 201
ANALISIS KINERJA PROYEK KONSTRUKSI Kaming, P.F., Rahardjo, F., Situmorang, Y.G	M – 209
RELASI KECERDASAN EMOSIONAL DAN KEPEMIMPINAN DARI MANAJER DI PROYEK KONSTRUKSI Kaming, P.F., Wulandari, L.V	M – 219
STUDI PROFIL KEWIRAUSAHAAN PEMILIK KONTRAKTOR DAN MANAJER PROYEK BIDANG KONSTRUKSI Setiawan, H., Endarso, Y.B	M – 227
STUDI SISA MATERIAL PADA PROYEK GEDUNG DAN PERUMAHAN Setyanto, E., Kaming, P.F., Ferdiana, M.D	M – 235
ANALISIS BIAYA TENAGA KERJA DENGAN PROGRAM DINAMIK Widhiawati, I.A.R., Ariawan, I.M.A	M – 245
PENGELOLAAN FAKTOR NON-PERSONIL UNTUK PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA KONSTRUKSI Abduh, M., Sahputra, R.J., Boris, B	M – 255
PENYELESAIAN KEGAGALAN KONTRAKTOR DALAM MELAKSANAKAN KONTRAK DI BIDANG KONSTRUKSI Simanihuruk, B., Dewita, H	M – 263
ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PROYEK KONSTRUKSI (STUDI KASUS PADA PROYEK KONSTRUKSI DI KABUPATEN BADUNG) Frederika, A., Astana, Y	M – 267
PENGARUH PELATIHAN TERHADAP PRODUKTIVITAS KARYAWAN PADA PERUSAHAAN RUMAH KAYU KNOCKDOWN (STUDI KASUS : PT. BALI PREFAB) Agung Yana, A.A. G., Warsika, P.D., Setiadi, J	M – 285
STUDI PRAKTEK ESTIMASI BIAYA TIDAK LANGSUNG PADA PROYEK KONSTRUKSI Soemardi, B.W., Kusumawardani, R.G	M – 295

BIDANG STRUKTUR DAN MATERIAL	
STUDI BALOK BETON BERTULANGAN <i>LIPS CHANNEL</i> EKSTERNAL TUNGGAL DENGAN PROGRAM KOMPUTER	S - 1
Widjaja, A., Nuroji	
OPTIMUM OPENING SIZE AND LAYOUT OF ELASTIC CELLULAR STEEL BEAMS	S - 15
Suharjanto., Nuroji., Besari, M.S	
PEMANFAATAN LIMBAH LUMPUR LAPINDO DALAM CAMPURAN BETON NORMAL	S - 29
Tanjaya J., Oesman, M	
EVALUASI KINERJA SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN BIASA (SRPMB) BAJA YANG DIDESAIN BERDASARKAN SNI 03-1729-2002 UNTUK DAERAH BERESIKO GEMPA TINGGI DI INDONESIA	S - 37
Muljati, I	
PERENCANAAN JEMBATAN TUKAD YEH POH DENGAN BALOK PELENGKUNG BETON BERTULANG	S - 45
Sutarja, I.N., Swijana, I.K	
DAMPAK PEMAKAIAN 'DESIGN PREFERENCE' PADA RANCANGAN STRUKTUR STUDI KASUS : ANALISIS DAN DESIGN BALOK BAJA MEMAKAI SAP2000 VERSI 11.0	S - 51
Dewobroto, W	
HUBUNGAN TEGANGAN REGANGAN BETON MUTU TINGGI DENGAN <i>FLY ASH</i> SEBAGAI BAHAN <i>CEMENTITIOUS</i> DENGAN VARIASI PENGGUNAAN <i>CHEMICAL ADMIXTURE</i> PADA CAMPURAN <i>SELF COMPACTING CONCRETE</i>	S - 59
Akhmad Suryadi, A., Triwulan, Aji, P	
PROPERTIES OF BUILDING BLOCKS BOUND WITH BITUMEN	S - 69
Thanaya. I.N.A	
PENGARUH PANAS PEMBAKARAN PADA BETON TERHADAP PERUBAHAN NILAI KUAT TEKAN	S - 79
Sundari, Y.S	
VERIFICATION OF A REINFORCED CONCRETE COLUMN COMPUTER MODEL UNDER UNIAXIAL AND BIAXIAL BENDING LOADING CONDITIONS	S - 85
Chandra, J	
PEMODELAN PERILAKU LENTUR BALOK KASTILASI DENGAN METODE ELEMEN HINGGA	S - 93
Astariani, N.K	
TINJAUAN VARIASI DIMENSI BALOK PRATEGANG PENAMPANG I PADA GELAGAR MEMANJANG JEMBATAN	S - 103
Sudjati, J.J	
PEMODELAN PROTOTIPE BALOK-T JEMBATAN DENGAN PELAT BAJA SEBAGAI PERKUATAN LENT	S - 111
Widnyana, I.N.S	
PENGARUH TOPOGRAFI TERHADAP KETERSEDIAAN DAN KEKUATAN BAMBU PETUNG (<i>DENDROCOLAMUS SP</i>)	S - 123
Madar, A., Zaidir., Juliafad, E	
SIMULASI ANALITIS PENGARUH BEBAN LEDAKAN TERHADAP STRUKTUR GEDUNG	S - 131
Mukhlis, A., Afifuddin, M., Abdullah	
EFEKTIVITAS <i>JACKETING METHOD</i> MENGGUNAKAN <i>SELF COMPACTING CONCRETE (SCC)</i> UNTUK PERKUATAN BALOK T BETON BERTULANG	S - 139
Sudarsana, I.K., Sugupta, D.P.G., Kochiana, I K.G	
PEMANFAATAN <i>SPENT CATALYST</i> RCC-15 SEBAGAI SUBSTITUSI PARSIAL SEMEN PCC	S - 149
Herbudiman, B., Silaen, B.W	
PENGARUH PEMANFAATAN SERAT KELAPA TERHADAP KINERJA BETON MUTU TINGGI	S - 157
Muliasari, D., Herbudiman, B	
PEMANFAATAN BETON DAUR ULANG SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR PADA BETON MUTU TINGGI	S - 165
Bardosono, H., Herbudiman, B	
✓ BETON AGREGAT RINGAN DENGAN SUBSTITUSI PARSIAL BATU APUNG SEBAGAI AGREGAT KASAR	S - 173
Tripriyo AB., D., Raka, I.G.P., Tavio	
PENGARUH KEHALUSAN DAN KADAR ABU SEKAM PADI PADA KEKUATAN BETON DENGAN KUAT TEKAN 50 MPa	S - 181
Abdian, R.M., Herbudiman, B	
Universitas Udayana – Universitas Atma Jaya Yogyakarta – Universitas Pelita Harapan	

TEKNOLOGI BAMBULAMINASI SEBAGAI MATERIAL RAMAH LINGKUNGAN TAHAN GEMPA Eratodi, I.G.L.B	S - 189
KUAT TARIK LENTUR DAN MODULUS ELASTISITAS BETON SERAT SERABUT KELAPA Jaya, I.M., Salain, I.M.A.K., Wiryasa, N.M.A	S - 199
REAKTIVITAS BERBAGAI MACAM POZZOLAN DITINJAU DARI SEGI KEKUATAN MEKANIK Salain, I.M.A.K	S - 207
KAPASITAS BATANG LAMINASI BAMBUPETUNG - KAYU KELAPA TERHADAP GAYATARIK DAN TEKAN Setyo H., N.I., Mulyono, B., Haryanto, Y	S - 213
PENGEMBANGAN PADUAN AlFeNi SEBAGAI BAHAN STRUKTUR INDUSTRI NUKLIR Al Hasa, M.H., Futichah., Muchsin, A	S - 221
PENGARUH PROSENTASE TULANGAN TARIK PADA KUAT GESER BALOK BETON BERTULANG MENGGUNAKAN SERAT KALENG BEKAS AKIBAT BEBAN LENTUR Haryanto, Y., Setyo H., N.I., Sodikun, N.T	S - 229
STUDI EFEKTIVITAS TULANGAN PENGEKANG DENGAN ELEMEN PENGIKAT PADA KOLOM PERSEGI BETON BERTULANG Kristianto, A., Imran, I., Suarjana, M	S - 235
SEISMIC COLUMN DEMANDS PADA Sistem Rangka Bresing Konsentrik Khusus Dengan Bresing Tipe X Dua Tingkat Utomo, J	S - 245
PEMANFAATAN SERBUK BATU TABAS SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN Intara, I.W., Salain, I.M. A.K., Wiryasa, N.M.A	S - 253
PENGARUH KONFIGURASI PENEMPATAN BALOK ANAK TERHADAP PERILAKU STRUKTUR BETON BERTULANG Rosyidah, A., Sucita, I.K	S - 257
STUDI KARAKTERISTIK LEKATAN DENGAN MENGGUNAKAN CFRP GRID DAN PCM SHOTCRETE Amiruddin, A.A	S - 265
PERILAKU KEKUATAN LEKATAN ANTARA TULANGAN BETON DENGAN PCM SHOTCRETE Amiruddin, A.A	S - 273
STUDI PENGARUH JENIS BEBAN TERHADAP KINERJA JEMBATAN PEDESTRIAN CABLE STAYED Aswandy., Hardono, S., Hakim, N	S - 279
ASPEK PERENCANAAN DAN PELAKSANAAN BALOK BOKS BETON PRATEGANG PADA JEMBATAN KANTILEVER SEIMBANG (KASUS JEMBATAN TUKAD BANGKUNG - BADUNG - BALI) Artana, W., Sukrawa, S., Sudarsana, K	S - 285
UPAYA PERKUATAN STRUKTUR BANGUNAN NON-ENGINEERED MASJID DARUSSALAM KALINYAMATAN JEPARA Indarto, H., Hermawan, F., Cahyo A., H.T	S - 295
STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH SERAT BAMBUTERHADAP SIFAT-SIFAT MEKANIS CAMPURAN BETON Tjahjanto, H.H., Tjondro, J.A., Tejo, H	S - 303
PEMANFAATAN BAMBUSEBAGAI MATERIAL PILIHAN PADA STRUKTUR BAMBUMODERN Setyo H., N.I., Eratodi, I.G.L.B., Masdar, A., Morisco	S - 311
STUDI EKSPERIMENTAL KUAT GESER BALOK TERLENTUR DENGAN TULANGAN BAMBUGOMBONG Suryadi, H., Tjondro, A., Mario, J	S - 323
SIFAT MEKANIK BETON GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR ABU TERBANG Kushartomo, W	S - 333
PENGUJIAN LAB. PELAT BETON BERTULANG YANG DIPERKUAT DENGAN OVERLAY BETON Suasira, W., Sukrawa, M., Sudarsana, K	S - 339
STUDI ANALITIS PENGARUH PENGEKANGAN TERHADAP KAPASITAS INTERAKSI P-M TIANG PANCANG PRATEGANG Tavio., Kusuma, B	S - 349
PENGARUH PENAMBAHAN KAPUR PADAM TERHADAP KUAT TEKAN DAN MODULUS ELASTISITAS BETON GEOPOLYMER Lisantono, A., Purnandani, Y	S - 357

PEMANFAATAN BAHAN LIMBAH SEBAGAI PENGGANTI SEMEN PADA BETON BUSA MUTU TINGGI Abdullah., Afifuddin, M., Huzaim	S - 365
PENGARUH PENAMBAHAN SERAT TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON BUSA (<i>FOAMED CONCRETE</i>) Afifuddin, M., Abdullah., Huzaim	S - 371
STUDI METODE WATERPROOFING UNTUK PEMANFAATAN CRUSHED BRICK SPECIMEN (CBS) SEBAGAI AGREGAT DAUR ULANG UNTUK BETON MUTU RENDAH Antoni., Sugiharto, H., Herlambang, A	S - 379
KINERJA SERAT LIMBAH PRODUK INDUSTRI SEBAGAI PENAHAN SUSUT BETON As'ad, S., Gunawan, P., Antoro, P.D., Wijaya, S	S - 385
KUAT LENTUR BALOK PROFIL <i>LIPPED CHANNEL</i> GANDA BERPENGAKU DENGAN PENGISI BETON RINGAN Lisantono, A., Siswadi., Trihono, P.S	S - 393
PENYERTAAN DINDING PENGISI DALAM PEMODELAN KERANGKA BETON BERTULANG DAN PENGARUHNYA TERHADAP HASIL PERENCANAAN Sukrawa, M	S - 401
OPTIMASI LETAK DAN SIFAT PEREDAM MASSA SELARAS UNTUK MENGURANGI RESPONS STRUKTUR AKIBAT GEMPA Arfiadi, Y	S - 409
ANALISIS KONSTRUKSI BERTAHAP PADA PORTAL BETON BERTULANG DENGAN VARIASI PANJANG BENTANG DAN JUMLAH TINGKAT Bagiarta, I.K.Y., Sukrawa, M., Sudarsana, K	S - 417
TINJAUAN PERSYARATAN SNI 03-2847-2002 TERHADAP TULANGAN TRANSVERSAL PENGEKANG: STUDI KOMPARASI KOLOM BETON BERTULANG DENGAN PENGEKANG TRADISIONAL DAN JARING KAWAT LAS Kusuma, B., Tavio	S - 427
ANALISA STRUKTUR DI WILAYAH SUMATERA BARAT (KOTA PADANG) PASCA GEMPA 30 SEPTEMBER 2009 Suhelmidawati, E	S - 437
PEMODELAN DAN ANALISIS PERILAKU PORTAL - DINDING PENGISI BERTULANG MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA Sudarsana, I.K., Sugupta, D.P.G., Suku, Y.L	S - 443
PENGARUH SUHU PEMBAKARAN TERHADAP KARAKTERISTIK GENTENG Wiryasa, N.M.A	S - 453
ANALISIS PERILAKU PORTAL - DINDING PENGISI MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA DAN EQUIVALENT DIAGONAL STRUT (EDS) Sugupta, D.P.G., Sudarsana, I.K., Suku, Y.L	S - 461
BIDANG GEOTEKNIK	
STABILISASI TANAH DENGAN MENGGUNAKAN "IONIC SOIL STABILISATION" Widojoko, L	G - 1
STUDI PERBANDINGAN SAND DRAIN DAN IJUK DIBUNGKUS GONI SEBAGAI VERTIKAL DRAIN Gunawan, S	G - 9
KETIDAKPASTIAN FAKTOR-FAKTOR DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA TANAH PASIR Hatmoko, J.T., Lulie, Y	G - 17
STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA TANAH GAMBUT DENGAN KOMBINASI GEOTEKSTIL DAN GRID BAMBU Nugroho S A., Adi M., Yusa, M	G - 25
UJI TRIAKSIAL <i>UNCONSOLIDATED UNDRAINED</i> DENGAN PENGAMATAN PERUBAHAN VOLUME UNTUK HITUNGAN PARAMETER HIPERBOLIK TANAH Djarwadi, D	G - 33
METODE <i>GROUTING</i> UNTUK PENANGGULANGAN GERAKAN TANAH BERDASARKAN JENIS GERAKAN TANAH DAN ANALISIS KESTABILAN LERENG PADA PERUMAHAN BUKIT MANYARAN PERMAI, KELURAHAN SADENG, KECAMATAN GUNUNG PATI, SEMARANG - JAWA TENGAH Berri Ardiaristi, B., Yanuardy, M.A	G - 41
Universitas Udayana - Universitas Atma Jaya Yogyakarta - Universitas Pelita Harapan	

IMPLEMENTASI <i>EFFECTIVE STRESS UNDRAINED ANALYSIS</i> DAN <i>EFFECTIVE STRESS DRAINED ANALYSIS</i> UNTUK TIMBUNAN DAN GALIAN DENGAN METODE ELEMEN HINGGA Widjaja, B	G – 51
PERILAKU INTERAKSI AKAR-TANAH PADA SISTEM PERKUATAN TANAH DENGAN TANAMAN RUMPUT AKAR WANGI (<i>VETIVERIA ZIZANIOIDES</i>) Cahyo A, H.T., Purnomo, M	G – 59
PERKUATAN LERENG DENGAN LAPISAN TALI IJUK Giatmajaya, I.W	G – 71
EFEKTIFITAS PONDASI RAFT & PILE DALAM MEREDUKSI PENURUNAN TANAH DENGAN METODE NUMERIK Harianto, T., Samang, L., Zubair, A., Theodorus, A	G – 79
PENGARUH AKAR TUMBUHAN (<i>VETIVERIA ZIZANIOIDES</i>) TERHADAP PARAMETER GESER TANAH DAN STABILITAS LERENG Natalia, M., Hardjasaputra, H	G – 87
KAJIAN KARAKTERISTIK JENIS TANAH BERPOTENSI LIKUIFAKSI AKIBAT GEMPA DI INDONESIA Lestari, A.S	G – 97
MODEL TEST PERBAIKAN TANAH DENGAN METODE INJEKSI ELEKTROKIMIA Rachmansyah, A., Zaika, Y	G – 105
PENINGKATAN KEKUATAN TANAH LANAU DENGAN CAMPURAN SEMEN Widjajakusuma, J., Nurindahsih, Victor	G – 113
EVALUASI KAPASITAS BORED PILE DENGAN MEYERHOF METHOD DAN CHIN'S METHOD Lulie, Y., Suryadharna, H	G – 119
INVESTIGASI VISUAL INISIASI LIQUIFAKSI TANAH KEPASIRAN MENGGUNAKAN SHAKING TABLE TEST Herina, S.F	G – 129

MODEL KONTRAK HARGA SATUAN JANGKA PANJANG PEKERJAAN KONSTRUKSI PEMELIHARAAN GEDUNG PENDIDIKAN TINGGI

Muhamad Abduh¹, Naila Hidayati², dan Defi Nurul Hidayah²

¹Staf Pengajar, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesa 10 Bandung, Email: abduh@si.itb.ac.id

²Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesa 10 Bandung

ABSTRAK

Pekerjaan pemeliharaan gedung merupakan pekerjaan yang bersifat rutin dan berulang dalam suatu daur hidup suatu infrastruktur gedung pendidikan tinggi. Biasanya pekerjaan pemeliharaan gedung dilakukan oleh pemilik gedung dengan menggunakan penyedia jasa pelaksana konstruksi dengan sistem proyek yang temporer, jangka waktu singkat serta dalam bentuk kontrak kerja lump sum. Beberapa kelemahan dari cara ini adalah biaya yang dikeluarkan lebih besar (karena biaya transaksi), kurang praktis, serta terdapat ketidakseragaman mutu ataupun perbedaan penentuan harga satuan pekerjaan oleh beberapa kontraktor dalam menangani jenis pekerjaan yang sama namun berbeda gedungnya. Sebagai salah satu solusi untuk menghindari kelemahan tersebut, maka kontrak kerja konstruksi untuk pemeliharaan gedung berdasarkan kontrak harga satuan dan jangka panjang menjadi alternatif disebabkan karakteristik pekerjaan pemeliharaan gedung yang bersifat rutin dan berulang. Makalah ini mendiskusikan upaya ITB, sebagai salah satu institusi pendidikan tinggi yang memiliki banyak gedung, dalam mengembangkan model kontrak harga satuan jangka panjang untuk pekerjaan konstruksi pemeliharaan gedung pendidikan tinggi. Model yang dikembangkan meliputi identifikasi pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan gedung yang layak secara ekonomi serta metoda penetapan harga satuan yang akan dijadikan sebagai acuan dalam perencanaan dan evaluasi penawaran kontraktor. Berdasarkan data pekerjaan pemeliharaan gedung yang dilakukan oleh ITB dari tahun 2004 hingga 2008, maka terdapat 10 pekerjaan pemeliharaan yang layak secara ekonomi; dilihat dari segi frekuensi kejadian serta besarnya nilai pekerjaan tersebut. Untuk penetapan harga satuan, maka metoda estimasi konseptual parametrik digunakan untuk masing-masing pekerjaan pemeliharaan yang layak tersebut dengan pendekatan regresi linier. Harga satuan sebagai hasil dari pengembangan model ini berguna sebagai acuan dalam penetapan Harga Perkiraan Sendiri (HPS) dengan interval kapasitas sesuai dengan jenis pekerjaan pemeliharaannya. Konsep penerapan model tersebut pada sebuah kontrak konstruksi pekerjaan pemeliharaan serta syarat penerapannya disampaikan pula dalam makalah ini.

Kata kunci: pemeliharaan, gedung, kontrak harga satuan, kontrak jangka panjang

1. PENDAHULUAN

Sebagai sebuah institusi pendidikan tinggi, Institut Teknologi Bandung (ITB) memiliki berbagai fasilitas penunjang pendidikan maupun nonakademik. ITB memiliki luas area 770.000 meter persegi dengan beberapa fasilitas gedung yang dimilikinya meliputi gedung perkuliahan, laboratorium, perpustakaan, lapangan olahraga, pusat bahasa, Sasana Budaya Ganesha, aula, Campus Center, kantor-kantor administrasi, observatorium, dan lain-lain. Infrastruktur tersebut tentunya memerlukan pemeliharaan yang baik dan teratur agar tetap dapat berfungsi dengan baik. Pemeliharaan yang baik akan memperpanjang fungsi suatu bangunan. Selain itu nilai pemeliharaan dan nilai dari sebuah gedung memiliki pengaruh penting terhadap keuangan institusi. Oleh karena itu pemeliharaan gedung sudah menjadi bagian penting bagi keberlangsungan operasi Institut Teknologi Bandung.

Seperti pekerjaan konstruksi pada umumnya, pemeliharaan gedung pun membutuhkan perencanaan yang baik. Perencanaan ini termasuk di dalamnya adalah menentukan jenis kontrak yang akan dipakai baik secara jangka waktunya maupun kontrak berdasarkan bentuk imbalannya. Penentuan jenis kontrak yang tepat berdasarkan karakteristik pekerjaan yang akan dilaksanakan di lapangan dapat memberikan keuntungan lebih bagi pengguna jasa.

Pekerjaan pemeliharaan gedung yang selama ini dilakukan oleh Institut Teknologi Bandung diantaranya mencakup pekerjaan pengecatan, pekerjaan perbaikan atap, pekerjaan perbaikan lantai, pekerjaan perbaikan talang, dan lain sebagainya. Setiap pekerjaan atau beberapa kelompok pekerjaan tersebut memiliki kontrak kerja masing-masing.

Selama ini ITB menerapkan kontrak metode temporer dengan sistem lump sum dalam setiap pekerjaan pemeliharaan gedung. Metode kerja temporer ini dirasa memiliki kekurangan, yaitu biaya yang dikeluarkan lebih banyak, kurang praktis, serta terdapat ketidakseragaman mutu ataupun perbedaan penentuan harga satuan pekerjaan oleh beberapa kontraktor dalam menangani jenis pekerjaan yang sama.

Pelaksanaan kontrak metode temporer ini dilakukan dengan sistem lump sum dengan uraian harga satuan masing-masing pekerjaan. Pekerjaan pemeliharaan gedung ini pada dasarnya memiliki beberapa jenis pekerjaan yang relatif tinggi frekuensi pelaksanaannya dalam tiap tahun jika dibandingkan dengan jenis pekerjaan lain dalam keseluruhan pekerjaan pemeliharaan. Jika beberapa jenis pekerjaan yang memiliki frekuensi tinggi ini dilaksanakan menggunakan kontrak metode temporer maka biaya pengadaan yang dikeluarkan akan terlalu banyak, serta harga satuan pekerjaan dan mutu hasil pekerjaan dapat berbeda antara satu kontraktor (penyedia jasa) dengan kontraktor lainnya dalam mengerjakan satu jenis pekerjaan yang sama.

Salah satu jenis kontrak yang dapat menjadi alternatif untuk menutupi kekurangan tersebut adalah kontrak harga satuan jangka panjang. Selanjutnya, untuk meminimalisir biaya yang dikeluarkan oleh ITB dan lebih menyeragamkan kualitas hasil pekerjaan, serta meninjau segi kepraktisan maka perlu dikaji jenis-jenis pekerjaan pemeliharaan gedung yang dapat dijadikan kontrak harga satuan jangka panjang dalam pekerjaan pemeliharaan gedung di ITB. Jenis-jenis pekerjaan yang potensial dijadikan kontrak harga satuan jangka panjang dapat dijadikan ke dalam paket pekerjaan pemeliharaan.

Makalah ini mendiskusikan upaya ITB, sebagai salah satu institusi pendidikan tinggi yang memiliki banyak gedung, dalam mengembangkan model kontrak harga satuan jangka panjang untuk pekerjaan konstruksi pemeliharaan gedung pendidikan tinggi. Model yang dikembangkan meliputi identifikasi pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan gedung yang layak secara ekonomi serta metoda penetapan harga satuan yang akan dijadikan sebagai acuan dalam perencanaan dan evaluasi penawaran kontraktor.

2. METODA PENELITIAN

Untuk dapat mengembangkan jenis kontrak harga satuan jangka panjang untuk pekerjaan pemeliharaan bangunan gedung pendidikan, maka diperlukan data untuk menetapkan pekerjaan-pekerjaan yang layak untuk dimasukkan dalam kontrak jenis tersebut. Karakteristik pekerjaan pemeliharaan yang sesuai dengan jenis kontrak ini adalah pekerjaan yang berulang serta memiliki nilai yang cukup besar.

Kelayakan dari segi frekuensi terjadinya pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan tersebut selanjutnya diuji pula dengan mencari biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaannya. Analisa dilakukan untuk mencari tahu sejauh mana biaya yang dikeluarkan jika pekerjaan pemeliharaan dilakukan dengan menggunakan skenario kontrak satuan jangka panjang dibandingkan dengan kontrak temporer yang telah dilaksanakan. Hasil dari analisa ini untuk memastikan kelayakan secara ekonomi pendekatan kontrak satuan jangka panjang untuk pekerjaan pemeliharaan.

Data yang diambil merupakan data pekerjaan pemeliharaan bangunan gedung yang dilakukan oleh ITB dari tahun 2004 hingga 2008. Masing-masing jenis pekerjaan pemeliharaan telah memiliki standardisasi subpekerjaan dan spesifikasi tertentu. Data pekerjaan ini kemudian dikelompokkan menjadi beberapa matriks sesuai parameter yang akan digunakan dan ditabelkan. Dalam analisis kelayakan kontrak harga satuan jangka panjang ini parameter yang digunakan adalah biaya pekerjaan, frekuensi pelaksanaan pekerjaan, dan biaya pengadaan. Dalam pemodelan datanya terdapat tiga buah pemodelan data yang meliputi pemodelan dengan parameter biaya, pemodelan dengan parameter frekuensi, serta pemodelan dengan parameter gabungan dari unsur biaya dan frekuensi.

Biaya pengadaan merupakan salah satu parameter yang dapat menjadi pertimbangan dalam menganalisis kelayakan kontrak harga satuan jangka panjang. Untuk dapat melakukan analisis perlu diketahui data biaya pengadaan pekerjaan pemeliharaan suatu bangunan selama kurun waktu tertentu yang merupakan kurun waktu yang sama dengan pemodelan data dengan parameter biaya dan frekuensi. Biaya pengadaan ini umumnya meliputi honorarium pengguna barang/jasa dan panitia pengadaan, biaya pengumuman pengadaan barang/jasa, penggandaan dokumen, serta biaya administrasi lainnya.

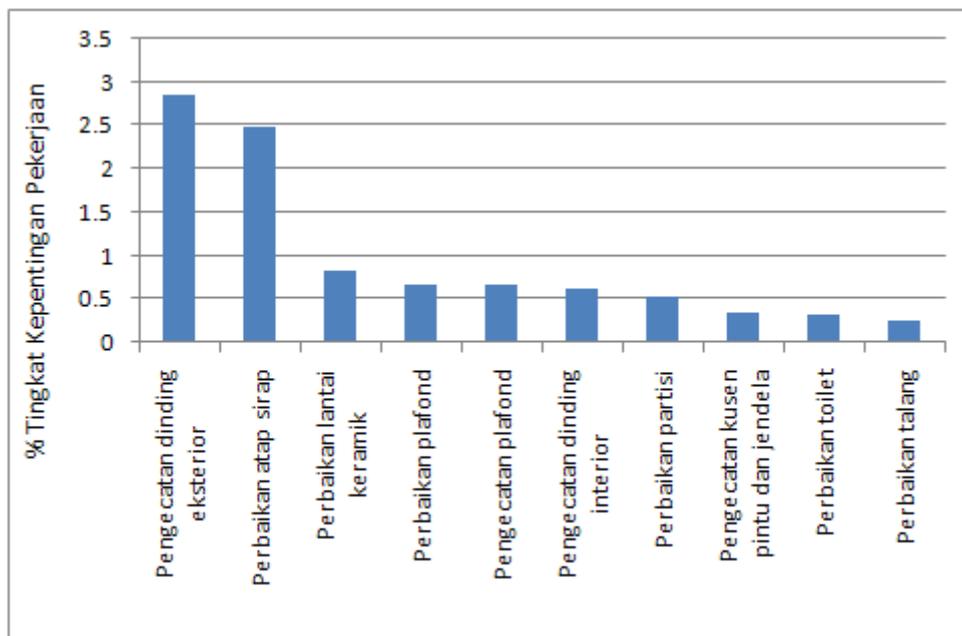
Parameter biaya pengadaan perlu dijadikan pertimbangan dalam menganalisis kelayakan kontrak harga satuan jangka panjang karena semakin banyak biaya pengadaan akan semakin besar pengeluaran. Banyaknya kontrak yang terjadi serta jenis kontrak yang dilaksanakan dapat mempengaruhi total biaya pengadaan yang dikeluarkan oleh pengguna jasa selama kurun waktu tertentu. Semakin banyak kontrak yang terjadi semakin banyak biaya pengadaan yang harus dikeluarkan oleh ITB sebagai pengguna jasa. Selain itu jenis kontrak kontrak jangka pendek atau kontrak jangka panjang juga dapat mempengaruhi besarnya biaya pengadaan yang dikeluarkan. Oleh karena itu perlu didata biaya pengadaan yang telah dikeluarkan selama kurun waktu tertentu sebagai bahan pertimbangan penggunaan kontrak jangka panjang agar lebih menghemat biaya.

Lebih lanjut, untuk penetapan harga satuan, maka metoda estimasi konseptual parametrik digunakan untuk masing-masing pekerjaan pemeliharaan yang layak tersebut dengan pendekatan regresi linier. Harga satuan sebagai hasil dari pengembangan model ini berguna sebagai acuan dalam penetapan Harga Perkiraan Sendiri (HPS) dengan interval kapasitas sesuai dengan jenis pekerjaan pemeliharaannya.

3. PEKERJAAN PEMELIHARAAN BANGUNAN GEDUNG YANG LAYAK

Pada awalnya, terdapat 72 pekerjaan pemeliharaan bangunan gedung yang dilaksanakan oleh ITB dari kurun waktu 2004 hingga 2008. Ketujuh pekerjaan tersebut selanjutnya dianalisa berdasarkan frekuensi kejadian serta besarnya nilai kontrak pekerjaan. Adapun biaya pengadaan yang berhasil direkam adalah data biaya pengadaan pada tahun 2009 untuk paket-paket pekerjaan pemeliharaan bangunan. Nilai biaya pengadaan per paketnya adalah Rp. 951.750.

Berdasarkan analisa besarnya frekuensi serta biaya pekerjaan pemeliharaan yang pernah dilakukan, maka terdapat 10 buah pekerjaan yang dianggap signifikan atau penting yang digambarkan dengan Tingkat Kepentingan Pekerjaan (TKP). Nilai TKP untuk masing-masing pekerjaan didapat dengan mengalikan frekuensi kejadian pekerjaan tersebut dengan nilai konsekuensinya. Nilai konsekuensi masing-masing pekerjaan adalah besarnya nilai pekerjaan tersebut perkejadian dibagi dengan nilai pekerjaan pemeliharaan rata-rata. Kesepuluh pekerjaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Tingkat Kepentingan Pekerjaan Pemerliharan Bangunan Gedung di ITB (Hidayati 2009)

Penting disampaikan di sini, bahwa terdapat kesamaan hasil dari analisa tingkat kepentingan dengan analisa hanya berdasarkan nilai pekerjaannya saja. Kesepuluh pekerjaan tersebut ternyata juga sesuai dengan 80% nilai pekerjaan pemerliharan di ITB. Artinya kesepuluh pekerjaan pemeliharaan ini juga memenuhi hukum Pareto.

4. PERKIRAAN HARGA SATUAN PEKERJAAN PEMELIHARAAN

Pengembangan Model

Pengembangan metode perhitungan harga satuan pemeliharaan gedung didasarkan pada data biaya historis yang telah dilakukan oleh ITB dari tahun 2004 hingga 2008 dengan estimasi biaya parameter. Estimasi biaya parameter dikembangkan dengan model yang berupa fungsi matematis untuk mengestimasi harga satuan dari suatu jenis pekerjaan yang merupakan fungsi dari satu atau lebih variabel independen yang bersesuaian.

Pemilihan parameter yang mempengaruhi biaya merupakan konsekwensi dari proses pengembangan estimasi biaya parameter. Parameter tersebut harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut: nilainya mudah dikuantifikasi dan pemilihan parameter juga didasarkan pada pertimbangan logis dari hubungan biaya, serta tingkat penggunaanya yang sudah sangat jamak (Riswan dan Abduh, 2006). Parameter dalam konteks bangunan gedung mengacu pada

karakteristik bangunan, seperti luas, tinggi, jumlah lantai dan tinggi gedung. Pada penelitian ini parameter luas merupakan parameter yang ditinjau. Pemilihan parameter luas dikarenakan tidak tersedianya data untuk parameter-parameter lain.

Harga satuan pemeliharaan gedung merupakan fungsi matematik dari parameter-parameter (variable independen) bangunan gedung. Dalam mengembangkannya dibutuhkan informasi yang relevan antara data biaya dan data penunjang lainnya. Data yang diidentifikasi untuk keperluan penelitian ini adalah standar acuan, data harga satuan dan data indeks biaya. Selanjutnya, data tersebut diproses menjadi sebuah model regresi yang diinginkan.

Model regresi untuk estimasi biaya yang ada dari estimasi biaya parameter selalu mempertimbangkan tahun karena data-data yang digunakan merupakan sekumpulan data-data historis. Oleh karena itu, normalisasi perlu dilakukan dengan menggunakan indeks biaya. Indeks biaya merupakan gambaran perubahan harga secara umum akibat inflasi. Sehubungan dengan kebutuhan indeks biaya tersebut, dilakukan pendekatan dengan indeks-indeks biaya yang ada di BPS (Biro Pusat Statistik). Indeks biaya akan didekati dengan nilai laju inflasi secara umum yang merupakan rata-rata dari laju inflasi kelompok dari barang dan jasa bahan makanan, makanan jadi, perumahan, sandang, kesehatan, pendidikan rekreasi dan olah raga, transportasi & komunikasi karena belum tersedianya nilai inflasi secara khusus di bidang pemeliharaan konstruksi. Hal ini dilakukan dengan asumsi bahwa di setiap pekerjaan yang ada pada dokumen kontrak dilakukan pada bulan dan tahun yang sama. Proses normalisasi dilakukan untuk bulan maret tahun 2009 sebagai acuannya.

Variabel-variabel baik yang independent maupun yang dependent dalam analisis regresi harus terdistribusi normal. Hal ini dikarenakan bahwa dalam regresi asumsi variabel-variabelnya berdistribusi normal sehingga perlu dilakukan uji normalitas untuk mengecek apakah data penelitian yang dipakai berasal dari kumpulan data yang sebarannya normal atau tidak. Hal ini disebabkan bahwa semua perhitungan statistik parametrik memiliki asumsi sebaran yang normal. Untuk menentukan hubungan satu variabel sebagai fungsi dari nilai-nilai variabel lain secara statistik dikenal dengan analisa regresi. Variabel dependen yang dimaksud disini adalah biaya per meter persegi atau harga satuan pekerjaan pemeliharaan dan variabel independen maksudnya adalah volume atau kapasitas luas pekerjaan pemeliharaan. Analisis regresi menghasilkan model estimasi harga satuan. Pada kasus ini regresi yang digunakan adalah regresi linear sederhana dengan satu variabel independen.

Model persamaan regresi yang dihasilkan pada penelitian ini menggunakan data historis dengan sifat data yang demikian paling tidak akan terjadi penyimpangan dari hasil yang sebenarnya. Seberapa baik persamaan regresi dalam memprediksi dapat dilihat pada deviasi atau error hasil prediksi dengan data sebenarnya. Tentunya hasil error yang diharapkan dari model yang dikembangkan memiliki nilai mendekati nol. Pada penelitian ini Tingkat kesalahannya merupakan prosentase rata-rata error, jika data yang diteliti dimasukkan atau disubstitusikan pada model yang dikembangkan. Perhitungan error dilakukan dengan menghitung selisih antara harga satuan sebenarnya dengan harga satuan hasil perhitungan model regresi.

Tabel 1. Rata-rata Kesalahan Estimasi Harga Satuan Pekerjaan Pemeliharaan Bangunan Gedung (Hidayah 2009)

No	Nama pekerjaan	Rata-rata error (%)
1	Pengecatan dinding interior	-7.92
2	Pengecatan dinding eksterior	0.63
3	Pengecatan plafon	-46.36
4	Perbaikan atap sirap	-0.49
5	Perbaikan plafon	-22.54
6	Perbaikan dinding partisi	-5.14
7	Perbaikan lantai keramik	11.68
8	Perbaikan talang	-5.61
9	Pengecatan kusen pintu dan jendela	-7.53

Catatan: Sehubungan dengan standarisasi pekerjaan, maka hanya 9 dari 10 pekerjaan yang diakomodasi

Dari tabel di atas pekerjaan yang mempunyai prosentase tingkat kesalahan yang tertinggi adalah pada pekerjaan pengecatan plafon yaitu sebesar -46.36% nilai ini hampir mencapai 50%. Hal ini dikarenakan bahwa data yang ada bervariasi dan memusat pada interval (luas) tertentu saja dan perbedaan antar intervalnya berjauhan.

Validasi Model

Salah tahapan penting dalam estimasi biaya adalah menguji akurasi dan validitas. Tahapan ini bertujuan untuk pengujian tingkat kelayakan model, yaitu dengan menguji dan menganalisis model regresi yang dihasilkan dengan data validasi. Hal yang perlu ditekankan pada data validasi adalah bahwa data yang digunakan mewakili data sampel yang dikembangkan. Pada penelitian ini data validasi diambil dari data harga satuan pemeliharaan gedung di ITB di tahun 2009.

Setelah dilakukan pengumpulan data validasi, data yang ada hanya terbatas pada pekerjaan pengecatan dinding eksterior, pengecatan dinding interior, perbaikan talang, perbaikan plafon, pengecatan proses validasi terbatas pada pekerjaan – pekerjaan tersebut. Proses validasi dilakukan dengan mensubstitusi nilai parameter yang ada dari masing-masing data yaitu kapasitas luasnya (m²) untuk tiap-tiap pekerjaan dan selanjutnya dibandingkan dengan harga satuan pelaksanaan yang sebenarnya.

Tabel 2. Validasi Estimasi Harga Satuan Pekerjaan Pemeliharaan Bangunan Gedung (Hidayah 2009)

No	Pekerjaan	HS Sebenarnya	HS Model	Error (%)
1	Pengecatan dinding eksterior	20.449	21.568	5.4
2	Pengecatan dinding interior	13.500	13.923	3.14
3	Perbaikan talang	45.584	45.999	0.91
4	Perbaikan plafon	8.500	8.534	0.41
5	Pengecatan plafon	17.109	17.665	3.25
6	Perbaikan lantai keramik	96.303	94.406	-1.97
7	Pengecatan kusen dan jendela	150000	263.380	75.59

Dari hasil di atas tanda negatif mengandung arti bahwa hasil prediksi harga satuan dengan model yang dihasilkan adalah under estimate. Sedangkan tanda positif di sini maksudnya, hasil prediksi dengan menggunakan model regresi yang dihasilkan adalah over estimate.

Harga Satuan Pekerjaan Pemeliharaan Bangunan Gedung

Selanjutnya, model regresi harga satuan pekerjaan pemeliharaan bangunan gedung tersebut dikelompokkan menjadi beberapa kelas interval luas. Hal ini dilakukan untuk mengakomodasikan error yang ada dan kemudahan dalam penetapan anggaran.

Untuk setiap pekerjaan pemeliharaan yang akan ditetapkan anggarannya akan dibagi ke dalam tiga kelas interval dan pada setiap kelasnya diambil nilai rata-ratanya. Selanjutnya, untuk memperkirakan kenaikan harga akibat adanya inflasi dalam satu tahun, maka harga rata-rata tersebut ditambah sebesar 2.5% dari harga rata-rata tersebut. Sedangkan untuk luas yang bersesuaian dengan harga satuan rata-rata nya diambil dengan mensubstitusikan harga rata-rata tersebut ke dalam persamaan regresi.

Dengan demikian, pada *range* tertentu pada setiap kelas intervalnya dapat ditetapkan berapa harga satuan per m²-nya beserta luasnya. Harga satuan yang didapat selanjutnya dibulatkan ke atas dan untuk *range* luasnya dibulatkan ke *range* yang mudah untuk diambil ketetapanannya. Hasil dari klasifikasi harga satuan pekerjaan pemeliharaan bangunan gedung beserta klasifikasinya dapat dilihat pada Tabel 3.

Adapun cara penggunaan Tabel 3 tersebut dalam penganggaran adalah sebagai berikut:

1. Estimator melakukan estimasi awal volume pekerjaan yang akan dilakukan untuk masing-masing pekerjaan yaitu dalam satuan luas (m²). Berdasarkan volume estimasi tersebut tetapkan harga satuan berdasarkan pada klasifikasi volume pekerjaan terkait.
2. Untuk anggaran tahun berikutnya, Tabel 3 dapat direvisi dengan menaikkan harga satuan sebesar 2.5 % dari harga satuan tahun sebelumnya sesuai dengan range tertentu. Misalnya untuk tahun 2010 besarnya harga satuan untuk pekerjaan perbaikan atap sirap pada kelas yang pertama yaitu pada range 0 – 1100 m² sebesar (2.5 % x 80.000) +80.000, yaitu sebesar 82.000. Untuk tahun 2011 harga satuan dinaikan 2.5 % dari harga satuan tahun 2010.
3. Catatan: Lingkup pekerjaan untuk masing-masing pekerjaan pemeliharaan gedung sesuai dengan standar pekerjaan yang telah ditetapkan, artinya di luar lingkup pekerjaan tersebut estimasi harga satuan untuk

anggaran tidak valid. Selain itu, ekstrapolasi tidak dapat dilakukan, karena analisa regresi hanya berlaku valid untuk interpolasi dari range data yang diproses.

Tabel 3. Harga Satuan Pekerjaan Pemeliharaan Bangunan Gedung (Hidayah 2009)

No	Nama pekerjaan	Kelas Luas (m2)	Harga Satuan (Rp)
1	Pekerjaan atap sirap	0 - 1100	80.000
		1100 - 2200	78.450
		2200 - 3200	77.000
2	Pengecatan dinding eksterior	0 - 2100	21.150
		2100 - 4200	21.000*
		4200 - 6300	20.850
3	Pengecatan dinding interior	0 - 100	21.475
		100 - 600	15.250
		600 - 5700	13.250
4	Pengecatan plafon	0 - 100	19.800
		100 - 700	18.250
		700 - 4000	11.225
5	P.perbaikan plafon	0 - 10	72.175
		10 - 110	95.775
		110 - 800	110.450*
6	P.perbaikan dinding partisi	0 - 10	259.750*
		10 - 20	185.325
		20 - 140	125.875
7	P.perbaikan lantai keramik	0 - 10	105.200
		10 - 100	97.325
		100 - 1500	94.025
8	P.perbaikan talang	0 - 30	43.075
		30 - 80	40.925
		80 - 220	34.900
9	P.pengecatan kusen pintu dan jendela	0 - 300	24.975
		300 - 1300	19.150
		1300 - 2200	13.900

Catatan: * revisi dari hasil model untuk mengakomodasi kemudahan peranggaran

5. PENERAPAN KONTRAK HARGA SATUAN JANGKA PANJANG

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya bahwa kontrak jangka panjang yang dimaksud di sini merupakan kontrak dengan jangka waktu satu tahun anggaran atau lebih. Selanjutnya, kontrak harga satuan jangka panjang yang dimaksud dalam penerapannya pada pekerjaan pemeliharaan gedung di ITB dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a) Kontrak harga satuan dengan jangka waktu satu tahun. Dalam kontrak ini, penyedia jasa (kontraktor) terikat kontrak harga satuan pekerjaan dengan pengguna jasa selama satu tahun anggaran untuk mengerjakan pekerjaan-pekerjaan yang termasuk di dalam Tabel 3. Kontrak dengan jenis ini tidak memperhitungkan eskalasi harga karena dengan jangka waktu hanya setahun maka terjadinya eskalasi harga dapat diabaikan. Jika digunakan kontrak jenis ini dalam implementasinya maka dalam poin kontrak antara penyedia jasa dan pengguna jasa tidak diperbolehkan adanya eskalasi harga.
- b) Kontrak harga satuan dengan jangka waktu lebih dari satu tahun anggaran. Dalam kontrak ini, kontraktor terikat kontrak harga satuan pekerjaan dengan pengguna jasa (ITB) untuk mengerjakan pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan gedung yang tertera dalam Tabel 3 selama lebih dari satu tahun anggaran. Kontrak jenis ini memiliki risiko terhadap terjadinya eskalasi harga. Dalam implementasinya besar eskalasi ini ditetapkan oleh kepala unit/satuan kerja bagian pengadaan. Adapun menurut biaya pengadaan yang dikeluarkan, kontrak ini akan menghabiskan biaya pengadaan yang lebih kecil dibandingkan dengan kontrak harga satuan jangka waktu satu tahun.

Secara umum penerapan kontrak harga satuan jangka panjang akan memberikan keuntungan sebagai berikut:

- a) Lebih menghemat biaya pengadaan. Dengan penerapan kontrak harga satuan jangka panjang pada pekerjaan yang mendominasi 80% dari gabungan unsur biaya dan frekuensi maka biaya pengadaan akan lebih hemat karena kontrak yang terjadi akan lebih sedikit. Pekerjaan-pekerjaan tersebut menjadi satu paket pekerjaan yang akan dilelang hingga menjadi sebuah kontrak yang terikat dengan satu penyedia jasa atau kontraktor yang terpilih dengan jangka waktu pelaksanaan tertentu. Dari data yang diperoleh dari tahun 2004 hingga 2008, terdapat 104 paket pekerjaan pemeliharaan, yang terikat kontrak dengan satu penyedia jasa. Dari segi biaya pengadaan, maka jika ditotal dari biaya rata-rata pengadaan perpaket, biaya pengadaan selama lima tahun (2004-2008) adalah $Rp\ 951.754,6377 \times 104 = Rp\ 98.982.482,32$. Tentunya nilai tersebut akan dapat banyak dikurangi dengan penerapan kontrak harga satuan jangka panjang.
- b) Harga satuan unit pekerjaan relatif seragam. Karena pekerjaan-pekerjaan yang mendominasi dari gabungan unsur biaya dan frekuensi dilaksanakan oleh satu penyedia jasa yang terpilih maka penetapan harga satuan menjadi tidak berbeda-beda. Harga satuan hanya akan berbeda karena mengikuti penyesuaian dengan besarnya volume pekerjaan. Semakin besar volume pekerjaan maka harga satuan akan semakin rendah.
- c) Kualitas hasil pekerjaan relatif seragam. Dengan hanya terikat oleh satu penyedia jasa pada pekerjaan-pekerjaan penting dalam pekerjaan pemeliharaan, maka kualitas hasil pekerjaan akan relatif seragam karena dilaksanakan oleh penyedia jasa yang sama. Tentunya kualitas dan standar hasil pekerjaan yang diinginkan pemilik proyek harus dapat dipenuhi oleh penyedia jasa.
- d) Eksekusi pemeliharaan menjadi lebih cepat. Dengan adanya kontrak harga satuan jangka panjang, setiap terdapat kebutuhan akan pekerjaan pemeliharaan gedung, maka dapat langsung dieksekusi dengan meminta kontraktor yang sudah terikat dalam kontrak harga satuan jangka panjang untuk langsung melaksanakannya, tanpa harus melakukan proses pemilihan rekanan terlebih dahulu.

Selain beberapa keuntungan yang telah disebutkan di atas, penggunaan kontrak ini juga memiliki beberapa keterbatasan dan konsekuensi diantaranya:

- a) Adanya permasalahan eskalasi harga. Eskalasi harga dapat terjadi dalam penggunaan kontrak jangka panjang khususnya untuk jangka waktu lebih dari satu tahun anggaran. Adanya eskalasi harga ini harus diperhitungkan dengan baik oleh pengguna jasa agar tidak mengalami kerugian.
- b) Membutuhkan perencanaan yang matang untuk jangka panjang. Agar dapat memberikan keuntungan yang optimal bagi ITB, maka penerapan kontrak harga satuan jangka panjang memberikan konsekuensi kebutuhan akan perencanaan yang matang untuk jangka panjang. Kesalahan dalam perencanaan akan mengakibatkan kerugian bagi ITB untuk jangka panjang.
- c) Tidak cocok untuk dana dari APBN. Adanya tantangan proses yang rumit dan panjang dalam pengimplementasiannya jika dana dari DIPA, karena kontrak jangka panjang lebih dari satu tahun anggaran. Namun untuk dana yang berasal dari dana masyarakat ITB, penggunaan kontrak ini sangat dimungkinkan dapat dilaksanakan.
- d) Membutuhkan pengelolaan yang tersistem dengan baik untuk jangka panjang. Dengan kontrak yang berjalan selama jangka panjang maka dibutuhkan pengelolaan dan pengontrolan yang baik untuk jangka panjang. Risiko yang dihadapi kontrak jangka panjang ini lebih besar jika dibandingkan dengan pelaksanaan kontrak jangka pendek. Risiko ini khususnya ada pada pengelolaan yang lebih rumit, kebutuhan akan pengontrolan yang baik, sistem pelaporan yang baik, serta risiko-risiko lainnya.
- e) Membutuhkan sumber daya manusia yang berkualifikasi baik dalam pengorganisasian dan pengontrolannya. Dengan sumber daya manusia yang memiliki kualifikasi baik dan tepat dalam pengorganisasiannya maka efisiensi kinerja dapat dicapai. Kualifikasi baik ini termasuk di dalamnya adalah konsistensi dalam menjalankan tugasnya dengan baik hingga mencapai hasil yang optimal mengingat tantangan yang lebih besar dalam pengimplementasiannya.

6. KESIMPULAN

Kontrak harga satuan jangka panjang untuk pekerjaan pemeliharaan bangunan gedung berpotensi untuk memperbaiki kinerja pengadaan pekerjaan pemeliharaan bangunan gedung yang dikelola oleh institusi pendidikan tinggi. Keuntungannya antara lain adalah menghemat biaya pengadaan, keseragaman kualitas pekerjaan, serta

cepatnya pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan. Namun demikian, kecocokan lingkungan dari institusi pendidikan tinggi tersebut menjadikan beberapa kendala dalam penerapannya, seperti sumber dana. Kontrak sejenis ini saat ini masih memiliki kendala yang berarti untuk pengadaan pekerjaan pemeliharaan bangunan gedung yang berasal dari dana DIPA. Kebutuhan akan sumber daya manusia yang mumpuni serta sistem perencanaan dan pengendalian yang lebih baik menjadi persyaratan mutlak bagi suksesnya penerapan jenis kontrak seperti ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayah, D.N. (2009). *Metode Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Pemeliharaan Gedung di ITB untuk Penganggaran*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, ITB.
- Hidayati, N. (2009). *Analisis Kelayakan Kontrak Harga Satuan Jangka Panjang Pekerjaan Pemeliharaan Gedung di ITB*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, ITB.
- Riswan, D. and Abduh, M. (2006). Parametric Cost Estimation Model For State Buildings. *International Civil Engineering Conference Towards Sustainable Civil Engineering Practice*, Petra University, Surabaya, August 25-26.