

Seminar Nasional-1 BMPTTSSI - KoNTekS 5

Aula Fakultas Teknik USU, Medan, 14 Oktober 2011

Volume I : Infrastruktur, Geoteknik, Material, Transportasi

Prosiding

Peningkatan Peran Riset & Pendidikan Teknik Sipil
dalam Penyelenggaraan Infrastruktur
yang Efektif, Efisien dan Berkelanjutan



Diselenggarakan atas kerja sama:



BMPTTSSI

dengan Jurusan/Program Studi Teknik Sipil



UGM



USU



UAJY



UPH



Unud



Trisakti



UII



UMY



Undip



UnSyiah



USM



Untar



UJB



Unika
St. Thomas

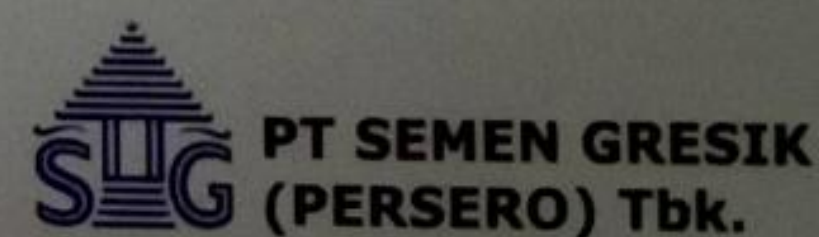


UHN

Editor :
Bambang Triatmodjo
Junaedi Utomo
Kevin Kusnanto

Graphic Designer :
Wiko Retnanto

Disponsori oleh:



PT PEMBANGUNAN PERUMAHAN
CONSTRUCTION & INVESTMENT

Prosiding

Peningkatan Peran Riset & Pendidikan Teknik Sipil
dalam Penyelenggaraan Infrastruktur
yang Efektif, Efisien dan Berkelanjutan

Volume 2:
Manajemen Konstruksi, Keairan, Struktur

14 Oktober 2011

Aula Fakultas Teknik,
Universitas Sumatera Utara
Jln. Almamater
Kampus USU, Medan

Komite Ilmiah Seminar Nasional 1 BMPTTSSI-KoNTekS 5

No	N a m a	Universitas
1	Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D	Universitas Atma Jaya Yogyakarta
2	Dr. Ir. Peter F. Kaming, M.Eng	Universitas Atma Jaya Yogyakarta
3	Ir. John Tri Hatmoko, M.Sc	Universitas Atma Jaya Yogyakarta
4	Prof. Dr. Ir. Priyosulistyo, M.Sc	Universitas Gajah Mada
5	Prof. Dr. Ir. Sunjoto, Dipl., HE	Universitas Gajah Mada
6	Dr. Ir. Ahmad Rifai, M.T	Universitas Gajah Mada
7	Ashar Saputra, S.T., M.T., Ph.D	Universitas Gajah Mada
8	Prof. Dr. Ir. I Made Alit Karyawan Salain, DEA	Universitas Udayana
9	Dewa Made Priyantha Wedagama, S.T.,M.T.,M.Sc.,Ph.D	Universitas Udayana
10	Dr. Ir. H. Suharjanto, MSCE	Universitas Janabadra
11	Dr. Nindy Cahyo Kresnanto, S.T., M.T	Universitas Janabadra
12	Dr. Jane Sekarsari	Universitas Trisakti
13	Dr. Bambang E. Yuwono	Universitas Trisakti
14	Dr. Bagus Haryo Setiaji, M.Sc	Universitas Diponegoro
15	Dr. Ir. Suripin	Universitas Diponegoro
16	Prof. Dr. Ir. Roesiyanto, MSME	Universitas Sumatera Utara
17	Prof. Dr. Ir. Bachrian Lubis, M.Sc	Universitas Sumatera Utara
18	Ir. Suparyo, M.T	Universitas Semarang
19	Purwanto, S.T., M.T	Universitas Semarang
20	Prof. Dr. Ir. Roesdiman Soegiarso, M.Sc	Universitas Tarumanagara
21	Prof. Dr. Ir. Chaidir Anwar Makarim, MSCE	Universitas Tarumanagara
22	Sriatmaja, Ph.D	Univ. Muhammadiyah Yogyakarta
23	Jazaul Ikhsan, Ph.D	Univ. Muhammadiyah Yogyakarta
24	Ir. Setyo Winarno, M.T., Ph.D	Universitas Islam Indonesia
25	Prof. Ir. Moch. Teguh, MSCE, Ph.D	Universitas Islam Indonesia
26	Ir. Simon Dertha, M.T	Universitas Katholik Santo Thomas
27	Ir. Oloan Sihotang, M.T	Universitas Katholik Santo Thomas
28	Ir. Patar Pasaribu, Dipl. Ing	Universitas HKBP Nommensen
29	Ir. Paima Simbolon, M.Sc	Universitas HKBP Nommensen
30	Prof. Dr. Ing Harianto Hardjasaputra	Universitas Pelita Harapan
31	Dr. Ir. Wiryanto Dewobroto, M.T	Universitas Pelita Harapan
32	Dr. Azmeri, S.T., M.T	Universitas Syiah Kuala Banda Aceh
33	Dr. Renn Anggraini, S.T., M.Eng	Universitas Syiah Kuala Banda Aceh

KATA SAMBUTAN

Sekretaris Jenderal BMPTTSSI

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmad, hidayah dan kesehatan bagi kita semua sehingga acara Seminar Nasional 1 BMPTTSSI - KoNTeks5 dan Musyawarah Nasional X BMPTTSSI ini bias terselenggara di Universitas Sumatra Utara Medan.

Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia (BMPTTSSI) dibentuk sebagai wadah kerjasama antar perguruan tinggi teknik sipil di Indonesia, dengan melaksanakan komunikasi, konsultasi, dan koordinasi dalam menyelenggarakan program-program Pendidikan Tinggi Teknik Sipil. Dalam mewujudkan tujuan dan melaksanakan fungsinya BMPTTSSI melakukan usaha secara terprogram di bidang akademis dan bidang lain yang ditetapkan dalam Musyawarah Nasional (Munas), yang dilaksanakan setiap tiga tahun. Untuk lebih meningkatkan komunikasi yang lebih intensif, dalam Munas ke X BMPTTSSI kali ini juga diselenggarakan Seminar Nasional 1 BMPTTSSI yang bekerjasama dengan KoNTeks5 (SN 1 BMPTTSSI-KoNTekS5). Kami sangat bahagia bahwasanya seminar nasional yang baru pertama kali diselenggarakan dalam rangka Munas ini mendapat dukungan yang cukup baik. Seminar dilaksanakan bersama dengan KoNTekS5. Penyelenggaraannya dilakukan bersama-sama oleh 15 perguruan tinggi yang menunjukkan semangat kebersamaan antar perguruan tinggi. Sambutan dari pemakalah juga sangat bagus, dengan masuknya lebih dari 170 makalah. Seminar ini bisa menjadi wahana pertukaran informasi tentang riset, pengabdian kepada masyarakat dan kegiatan lain di masing-masing perguruan tinggi. Kami berharap bahwa penyelenggaraan Seminar Nasional BMPTTSSI ini bisa menjadi tradisi dalam Munas BMPTTSSI.

Munas X BMPTTSSI di Universitas Sumatra Utara Medan diselenggarakan sebagai tindak lanjut dari Munas IX di Universitas Internasional Batam Batam pada tanggal 2 Nopember 2008 dan Pra Munas di Universitas Tarumanegara Jakarta pada tanggal 3 Juli 2010. Topik yang dibahas adalah 1) Kurikulum Inti 2010, 2) Program Kerjasama Kemitraan dan Program Unggulan, 3) AD/ART dan Organisasi, 4) Website BM-PTTSSI, 5) Pengelolaan Direktori BMPTTSSI, dan 6) Isu-isu Ketekniksipilan yang Berkembang dalam Masyarakat, serta 7) pemilihan Sekretaris Jendral BMPTTSSI periode 2011-2015. Topik-topik tersebut sangat penting bagi penyelenggaraan pendidikan teknik sipil di Indonesia. Hal ini mengingat banyaknya perguruan tinggi teknik sipil yang mencapai lebih dari 240 institusi dengan berbagai tingkat kualitas. Keberadaan BMPTTSSI ini diharapkan bisa menjadi jembatan untuk menyetarakan kualitas perguruan tinggi teknik sipil di Indonesia. Kami berharap bahwa Seminar Nasional 1 BMPTTSSI - KoNTeks5 dan Munas X BMPTTSSI dapat memberikan hasil yang bermanfaat bagi perkembangan pendidikan tinggi teknik sipil di Indonesia.

Atas nama BMPTTSSI kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara sebagai Penyelenggara Seminar dan Munas, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta sebagai penggagas Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) yang pelaksanaan KoNTekS kelima (KoNTekS5) digabung dengan seminar BMPTTSSI, 15 Perguruan Tinggi Penyelenggara SN 1 BMPTTSSI-KoNTekS5, Perguruan Tinggi yang menyiapkan dan membahas topik-topik Munas, dan semua pihak yang telah menyiapkan acara yang sangat penting ini. Terima kasih juga kami sampaikan kepada semua pemakalah dan peserta seminar, para Ketua Jurusan/Departemen/Program Studi beserta staf serta para tamu undangan yang telah mendukung acara ini.

Akhirnya, atas nama BMPTTSSI, kami mengucapkan terima kasih kepada semua peserta Seminar dan Munas serta Panitia sehingga Seminar dan Munas ini bisa terselenggara dan sukses

Yogyakarta 26 September 2011

Prof. Dr. Ir. Bambang Triatmodjo, DEA
Sekjen BMPTTSSI

KATA SAMBUTAN

Ketua Departemen Teknik Sipil FT-USU

Sekapur sirih dari Panitia Pelaksana

Pertama sekali, kami mengucapkan selamat datang di Medan bagi seluruh peserta Seminar Nasional 1 BMPTTSSI-KoNTeksS 5 dan Musyawarah Nasional ke X Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia (BMPTTSSI). Suatu kehormatan bagi Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara dapat menyelenggarakan Seminar Nasional 1 BMPTTSSI- KoNTeksS 5 yang diadakan pada tanggal 14 Oktober 2011, sekaligus Musyawarah Nasional ke X BMPTTSSI pada 15 Oktober 2011 s/d 16 Oktober 2011. Terima kasih kami ucapkan kepada BMPTTSSI atas kepercayaan yang diberikan terutama kepada Sekjen BMPTTSSI Prof. Dr. Ir. Bambang Triatmodjo DEA dalam menunjuk USU sebagai tuan rumah dan penyelenggara Seminar dan munas kali ini. Terima kasih juga kepada Universitas Atmajaya Yogyakarta sebagai penggagas Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTeksS), terutama bapak Junaedi Utomo Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Atmajaya, Yogyakarta.

Pada kesempatan kali ini kami ingin menyampaikan sesuatu. Barometer kemajuan Indonesia dapat dilihat dari kemajuan Universitasnya. Kalau dilihat dari Utara ke Selatan, maupun dari Timur ke Barat Indonesia, kualitas Pendidikan Teknik Sipil sangat variatif. Oleh karena itu BMPTTSSI adalah wadah yang patut didukung keberadaannya agar tetap eksis, agar melalui program yang dibuat BMPTTSSI maka interaksi antara Pendidikan Teknik Sipil se Indonesia semakin intens, sehingga dari waktu ke waktu kualitas Pendidikan Teknik Sipil di Indonesia semakin merata dan semakin maju. Untuk itu marilah kita dukung Seminar dan Munas ini. Dengan Seminar dan Munas kita dapat mendapat info bermakna yang kemudian membawa ke universitas masing-masing.

Sebagai pelaksana Seminar dan Munas di Universitas Sumatera Utara Medan, jika ada pelayanan kami dan penyambutan kami yang terasa kurang, dengan sepuluh jari kami mohon maaf kepada seluruh peserta seminar dan munas.

Selamat berseminar dan selamat bermunas.

Hormat kami
Penyelenggara Seminar dan Munas

Prof Dr.-Ing. Johannes Tarigan
Ketua Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Sumatera Utara (USU)

KATA SAMBUTAN

Ketua Program Studi Teknik Sipil FT-UAJY

Puji Syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kasih bahwa pada akhirnya Seminar Nasional I Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia yang digabung dengan penyelenggaraan KoNTeks5 (SN 1 BMPTTSSI-KoNTekS5) terselenggara di Universitas Sumatera Utara, Medan. SN-1 BMPTTSSI-KoNTekS5 terselenggara atas kerja sama BMPTTSSI dengan 15 institusi yaitu:

1. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
2. Universitas Sumatera Utara, Medan
3. Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta
4. Universitas Pelita Harapan, Jakarta
5. Universitas Udayana, Denpasar
6. Universitas Trisakti, Jakarta
7. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
8. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta
9. Universitas Diponegoro, Semarang
10. Universitas Syahkuala, Banda Aceh
11. Universitas Semarang, Semarang
12. Universitas Tarumanagara, Jakarta
13. Universitas Janabadra, Yogyakarta
14. Universitas Katolik Santo Thomas, Medan
15. Universitas HKBP Nomensen, Medan

Ada dua hal yang sangat menyenangkan dari SN-1 BMPTTSSI-KoNTekS5 yaitu banyaknya institusi penyelenggara dan jumlah makalah yang meningkat (171 pemakalah) yang meliputi bidang Geoteknik, Infrastruktur, Transportasi, Keairan, Struktur, Material dan Manajemen Proyek. Antusiasme terhadap seminar ini tercermin dari penulis makalah yang tersebar dari ujung timur sampai ujung barat Nusantara. SN-1 BMPTTSSI-KoNTekS5 menjadi ajang diseminasi bagi komunitas Teknik Sipil se Indonesia sehingga antara satu dengan yang lain dapat saling mengetahui apa yang sedang dipikirkan atau dikerjakan.

Banyaknya instusi penyelenggara sudah tentu memperpanjang rantai koordinasi, namun juga saling mendapat manfaat dengan banyaknya persepsi yang saling dipertukarkan saat bersama merancang seminar. Terima kasih sebesar-besarnya kami ucapkan kepada: para pembicara dan pemakalah, panitia yang telah bekerja keras untuk mewujudkan seminar ini, dan para sponsor (P.T. Semen Gresik Tbk., P.T. Pembangunan Perumahan dan C.V. Kokoh Bersama Sukses) Semoga seminar dan Munas X BMPTTSSI ini bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta 28 September 2011

Ir. Junaedi Utomo, M.Eng,
Ketua Program Studi Teknik Sipil, FT-UAJY

DAFTAR ISI	Hal.
KATA SAMBUTAN SEKRETARIS JENDERAL BMPTTSSI	III
KATA SAMBUTAN KETUA DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FT-USU.....	IV
KATA SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FT-UAJY.....	V
DAFTAR ISI.....	VII

Manajemen Konstruksi

005	TINJAUAN TERHADAP SISTEM PENJAMINAN KEGAGALAN BANGUNAN PADA PROYEK GEDUNG Zaenal Arifin	MK-1
008	KEGAGALAN BANGUNAN DAN PROFESIONALISME AHLI SIPIL Sugeng Wiyono	MK-9
011	STUDI PENYERTAAN FAKTOR PERHITUNGAN NILAI WAKTU DALAM KONTRAK PROYEK KONSTRUKSI JALAN Dewa Ketut Sudarsana, Hitapriya Soeprayitno	MK-17
037	PENGATURAN KETENAGAKERJAAN DALAM INDUSTRI KONSTRUKSI DITINJAU BERDASARKAN UU NO 13 TAHUN 2003 (Studi Kasus di Kotamadya Medan) M. Ridwan Anas, Irwan Suranta Sembiring	MK-25
056	KAJIAN FAKTOR JENIS, PENYEBAB DAN WAKTU TERJADINYA KECELAKAAN KERJA PADA PROYEK KONSTRUKSI DI KOTA BANDA ACEH Buraida	MK-31
057	PERCEPATAN PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR PENYEBERANGAN SELAT SUNDA DENGAN PENDEKATAN MANAJEMEN PROYEK Hary Agus Rahardjo	MK-39
079	IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR DOMINAN RISIKO INVESTASI PEMBANGUNAN TOWER TELEKOMUNIKASI Soffie Syarifita Dewi dan Bambang E. Yuwono	MK-45
154	PREDIKSI PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA KONSTRUKSI MENGGUNAKAN PENDEKATAN FUZZY LOGIC Elizar	MK-53
159	STUDI PENGARUH PERBEDAAN HARGA PENAWARAN DAN HARGA PERKIRAAN SENDIRI (HPS) TERHADAP KINERJA PENYELESAIAN PROYEK-PROYEK PEMERINTAH Anton Soekiman and Elly El Rahmah	MK-59
171	USING FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (FAHP) AND TOPSIS METHODS TO DETERMINE REGENCIAL ROAD HANDLING PRIORITY Dewa Made Priyantha Wedagama	MK-67
180	HUBUNGAN ANTARA KINERJA , INTENSITAS DAN BENTUK RANTAI PASOK PADA PROYEK BANGUNAN BERTINGKAT DI JAKARTA Dian Mustika dan Jane Sekarsari	MK-75

201	IDENTIFIKASI KENDALA PENERAPAN E-PROCUREMENT PADA PENGADAAN JASA KONSTRUKSI DI BANDA ACEH Nurisra	MK-83
212	VALUE ENGINEERING DITINJAU DARI METODE PELAKSANAAN DAN BAHAN BANGUNAN SERTA PERENCANAAN PROYEK PADA PEMBANGUNAN RUSUNAWA PROTOTYPE 5 LANTAI TYPE 36 Dwi Dinariana dan Imia Lukito	MK-91
223	IDENTIFIKASI KOMPETENSI SARJANA TEKNIK SIPIL BERDASARKAN PERSEPSI SUPERVISOR PADA BADAN USAHA JASA KONSTRUKSI Albani Musyafa	MK-99
224	IDENTIFIKASI PERSOLAN DOMINAN PENYEDIA BARANG/JASA KONSTRUKSI BERDASARKAN DOKUMEN PENAWARANNYA Albani Musyafa	MK-107
228	FAKTOR-FAKTOR YANG BERPENGARUH DALAM MENYUSUN HARGA PENAWARAN PROYEK KONSTRUKSI Rinia Susanti dan Yohanes LD Adianto	MK-115
229	KAJIAN PARAMETER ESKALASI KONTRAK KONSTRUKSI PROYEK PEMERINTAH Didi Fahdiansyah dan Yohanes LD. Adianto	MK-123
232	STRUKTUR MODAL OPTIMAL DALAM ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PROYEK JALAN TOL Denny Abdurachman, Yohanes LD. Adianto dan Andreas Wibowo	MK-135
234	KAJIAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KUALITAS PROYEK PEMBANGUNAN BANGUNAN GEDUNG NEGARA Chandra dan Yohanes LD. Adianto	MK-143
243	STUDI FAKTOR PENYEBAB, DAMPAK, DAN MITIGASI RISIKO KETERLAMBATAN PROYEK KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG Dede Pramadi Asmara, dan Yohanes Lim Dwi Adianto	MK-151
250	STRUKTURISASI FAKTOR DAN VARIABEL PENYEBAB KECELAKAAN KERJA JATUH PADA PROYEK KONSTRUKSI Rosmariyani Arifuddin, Akhmad Suraji, Yusuf Latief, Yulianto S. Nugroho, M. Ali Berawi	MK-159
142	STUDI DAMPAK EKONOMI PELABUHAN PARIWISATA KAPAL PESIAR (CRUISE SHIP TOURISM): SUATU TINJAUAN PUSTAKA I Made Arnatha dan Nyoman Budiarta R.M.	MK-165
226	MANAJEMEN RISIKO BIAYA KONSTRUKSI BANGUNAN MILIK NEGARA DALAM RANGKA MENINGKATKAN KINERJA BIAYA KONSTRUKSI DI WILAYAH INDONESIA BAGIAN TIMUR Manlian Ronald. A. Simanjuntak, Navy Anugrah Umasangadji	MK-173
225	ANALISA KELAYAKAN PROYEK GEDUNG PERTEMUAN DI KOTA PADANG PASCA GEMPA BUMI SUMATERA BARAT 30 SEPTEMBER 2009 Wendi Boy	MK-179
157	KOMPARASI HASIL PELAKSANAAN PROGRAM KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PROYEK KONSTRUKSI Peter F Kaming, Ferianto Raharjo, dan Robby Yulianto	MK-187
164	STUDI PENENTUAN NILAI KEWAJARAN HARGA PENAWARAN KONTRAKTOR DENGAN SISTEM EVALUASI NILAI Dewa Ketut Sudarsana, Nyoman Yudha Astana, Kadek Widayanti Putri	MK-193

251	DESKRIPSI DAN CAUSAL STRUCTURE PERISTIWA KECELAKAAN DI PROYEK KONSTRUKSI Akhmad Suraji	MK-201
Keairan		
009	NORMALISASI TAMPANG KALI CODE PASCA ERUPSI MERAPI 2010 Bambang Sulistiono	H-1
019	MENGEKSPRESIKAN HUBUNGAN HARMONI ANTARA UMUR LAYANAN DAN RISIKO DALAM INFRASTRUKTUR BANGUNAN AIR Soedarwoto Hadhiswoyo	H-7
022	ANALISA KAPASITAS TAMPUNGAN DAN SOLUSI PENGENDALIAN BANJIR KRUENG TRUMON KABUPATEN ACEH SELATAN-PROVINSI ACEH Azmeri	H-13
042	PENGGUNAAN PERSAMAAN PENDEKATAN UNTUK PANJANG GELOMBANG PANTAI Nizar Acmad	H-21
046	PENANGANAN LIMBAH LAUNDRY DENGAN TANGKI SEPTIK <i>FILTER UP FLOW</i> BER MEDIA PECAHAN BATU BATA Sardi	H-29
052	ANALISIS INTENSITAS HUJAN DI STASIUN KALIBAWANG KABUPATEN KULONPROGO Titiek Widyasari	H-37
065	KOTA YANG BERKELANJUTAN DILIHAT DARI ASPEK KEBUTUHAN RUANG TERBUKA HIJAU Siti Sujatini	H-45
066	STUDY ON EFFECT OF SEDIMENT SUPPLY CONDITIONS ON POROSITY AND GRAIN SIZE CHANGES OF RIVER BED Jazaul Ikhsan	H-51
073	STUDI PENGENDALIAN BANJIR KOTA TEMBILAHAN KABUPATEN INDRAGIRI HILIR Tania Edna Bhakty dan Nur Yuwono	H-59
082	KAJIAN ANALISIS HIDROLOGI UNTUK PERKIRAAN DEBIT BANJIR (STUDI KASUS KOTA SOLO) Ag. Padma Laksitaningtyas	H-67
108	POTENSI DAN MITIGASI BANJIR KOTA MEDAN Makmur Ginting	H-75
110	KAJIAN HITUNGAN DEBIT ALIRAN MELALUI PIPA BERPORI SUMUR KOLEKTOR BERJARI DENGAN BEBERAPA METODE Edy Sriyono	H-83
115	SISTEM JEBAKAN AIR BERANTAI SEBAGAI PENDEKATAN TERPADU MENGATASI BANJIR DAN KEKERINGAN Susilawati	H-91
116	HUTAN MANGROVE DAN TAMPUNGAN MEMANJANG SISIK IKAN SEBAGAI PENDEKATAN TERPADU DALAM PENGAMANAN PANTAI SECARA BERKELANJUTAN (STUDI KASUS DI DATARAN PERSAWAHAN MBAY KANAN) Sebastianus Baki Henong	H-99

120	MENGUKUR VARIASI DEBIT MENGGUNAKAN PRISIP-PRINSIP ENTROPY DALAM REZIM STABILAS ALIRAN Budi Santosa, Suharyanto dan Djoko Legono	H-105
123	STABILITAS STRUKTUR PELINDUNG PANTAI AKIBAT PEMANASAN GLOBAL Sinatra dan Olga Pattipawaej	H-113
129	KARAKTERISTIKA SEDIMENTASI PADA DAS LUSI Iskahar, Djoko Legono dan Suripin	H-119
166	PEMANFAATAN PINTU PENGENDALI MUKA AIR DI JARINGAN SUB KUARTER DAERAH RAWA TERENTANG HULU KALIMANTAN BARAT Henny Herawati	H-127
187	PENGENDALIAN GENANGAN DI KAWASAN MONAS DENGAN SISTEM DRAINASE TERINTEGRASI Bambang Yulistiyanto dan Bambang Agus Kironoto	H-135
188	KARAKTERISTIK LONCAT HIDRAULIS BEROMBAK DI HILIR PINTU SORONG Komang Arya Utama, Bambang Yulistiyanto dan Budi S. Wignyosukarto	H-143
198	KONSENTRASI SEDIMEN SUSPENSI RATA-RATA PADA ALIRAN SERAGAM SALURAN TERBUKA BERDASARKAN PENGUKURAN 1, 2, DAN 3 TITIK Bambang Agus Kironoto dan Bambang Yulistiyanto	H-151
203	TINGKAT KERENTANAN ZONA PANTAI TERHADAP GELOMBANG BADAI Zouhrawaty A. Ariff, Eldina Fatimah, dan Syamsidik	H-159
206	TEKNIK DRAINASE PRO-AIR PRO-WATER DRAINAGE ENGINEERING Sunjoto	H-167
105	METODOLOGI PENENTUAN PARAMETER TEKNIS GEOTEXTILE TUBE (GEOTUBE) SEBAGAI STRUKTUR PELINDUNG PANTAI Chairul Paotonan, Bambang Triatmodjo, dan Nur Yuwono	H-175
076	ANALISIS KAPASITAS PELAYANAN TERMINAL PETI KEMAS SEMARANG Bambang Triatmodjo	H-183
174	EFFECTIVENESS OF DOMESTIC WATER SUPPLY SYSTEM BY PDAM NORTH TORAJA IN RANTEPAO SUB-DISTRICT Alfianto Toban Paembonan and Anastasia Yunika	H-191
248	STUDI MODEL DISIPASI DAN RUN-UP/RUN-DOWN GELOMBANG PADA REVETMENT BERTIRAI Muhammad Arsyad, A. Ildha Dwipuspita	H-199
054	PERANCANGAN ALAT UKUR SEDIMEN SUSPENSI SUNGAI UNTUK MENUNJANG KESINAMBUNGAN FUNGSI WADUK Yusron Saadi, Supriono dan Hartana	H-207
078	LABYRINTH WEIR SEBAGAI MERCU PELIMPAH UNTUK ANTISIPASI DAMPAK PERUBAHAN IKLIM DALAM KEAMANAN DAN FUNGSI WADUK Mamok Suprpto	H-215
114	EVALUASI SISTEM DRAINASE KOTA KUPANG Yunita A. Messah ¹ , John H. Frans, Yeryanti Hidelilo	H-221
207	PENGARUH HUJAN EKSTRIM DAN KONDISI DAS TERHADAP ALIRAN Joko Sujono	H-229

Struktur

020	PERILAKU KEKUATAN DAN DAKTILITAS SILINDER BETON YANG DIBUNGKUS DENGAN GLASS FIBER REINFORCED POLYMER PADA SUHU TINGGI Butje Alfonsius Louk Fanggi	S-1
023	PENGARUH PROPORSI AGREGAT KASAR DAUR ULANG DALAM SCC TERHADAP KINERJA BETON SEGAR DAN KUAT TEKANNYA Sholihin As'ad, Endah Safitri, Novi Andi Setiana dan Kurnia Widianoro	S-7
024	DIAGRAM INTERAKSI KAPASITAS PENAMPANG KOLOM KOMPOSIT YANG MENERIMA PENGARUH LENTUR DAN AKSIAL Dewa Putu Gede Sugupta	S-15
025	PERILAKU LENTUR BALOK KOMPOSIT DENGAN INTERAKSI PARSIAL Dewa Putu Gede Sugupta	S-23
039	PENGARUH PENGGUNAAN ZEOLIT DAN SIKAMENT-520 TERHADAP KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN PORTLAND POZZOLAND CEMENT (PPC) Bing Santosa	S-31
044	BASE ISOLATOR TRADISIONAL PADA FONDASI SOKO GURU Prasetya Adi	S-39
048	EFISIENSI PLAT LINGKUNG TERHADAP PLAT DATAR PADA BENTANG PENDEK Subiantoro	S-45
049	STUDI KEGAGALAN GESER PADA WEB-POST BALOK BAJA CELLULAR Suharjanto	S-53
060	PERILAKU KEKUATAN LENTUR BALOK BETON BERTULANG DENGAN CFRP GRID DAN PCM SHOTCRETE A. Arwin Amiruddin	S-61
067	KUAT LENTUR BALOK YANG MENGALAMI PERBEDAAN TEMPERATUR DAN PROSES PENDINGINAN Retno Anggraini dan Edhi Wahjuni,S	S-69
069	STUDI PENGARUH PASIR BESI TERHADAP KEKUATAN GESER BALOK BETON BERTULANG R. Djamaluddin dan A. A. Amiruddin	S-77
080	ANALISIS STRUKTUR <i>CULVERT</i> LINGKUNG DI BAWAH LINTASAN LANDAS PACU BANDARA ADISUTJIPTO YOGYAKARTA Ashar Saputra dan Bambang Wijanarka	S-85
085	PELAT JEMBATAN DEK BAJA DENGAN PERKUATAN OVERLAY BETON (KAJIAN KRITIS) Made Sukrawa	S-91
087	PENGARUH GEMPA TERHADAP PERENCANAAN BANGUNAN KONSTRUKSI BAJA Dewi Yustiarini, Leni Luwina dan Indra Setia Permana	S-99
088	REKONSTRUKSI BANGUNAN PASCA GEMPA Dewi Yustiarini, Nita Yuliani, dan Fany Nur Afifah	S-105
089	METODE DAN KONTROL PELAKSANAAN BETON PRATEGANG SISTEM VSL Wayan Swastika, Jonbi, Andika Yanantha	S-111

090	AUDIT FORENSIK KONSTRUKSI DAN PERBAIKAN STRUKTUR GEDUNG APARTEMEN AKIBAT PEMBANGUNAN YANG TERHENTI DAN PENAMBAHAN LANTAI Marsiano, Jonbi dan Wahyu Adi Pusp Riyanto	S-117
097	TINJAUAN KUAT GESER KOLOM BETON BERTULANG DENGAN VARIASI RASIO BEBAN AKSIAL DAN RASIO TULANGAN LONGITUDINAL Johanes Januar Sudjati	S-123
103	PERENCANAAN JEMBATAN TUKAD WOS DENGAN BALOK PELENGKUNG BETON BERTULANG Sutarja, I Nyoman	S-131
121	ANALISIS PERUBAHAN DEFLEKSI STRUKTUR DERMAGA AKIBAT KENAIKAN MUKA AIR LAUT Daniel Rivandi Siahaan dan Olga Pattipawaej	S-137
124	PENELITIAN NUMERIKAL DAN EKSPERIMENTAL KUAT LENTUR KAYU INDONESIA Yosafat Aji Pranata, Bambang Suryoatmono dan Johannes Adhijoso Tjondro	S-143
136	MOBILITAS DAN KEAMANAN MODEL SAMBUNGAN STRUKTUR BETON BERTULANG Suparyanto	S-151
137	ANALISA VARIASI BENTUK BILGE KEELS SEBAGAI ALAT PASIF UNTUK MEREDAM GERAK ROTASI DARI STRUKTUR PONTOON Emma Patricia Bangun dan Chien Ming Wang	S-155
144	DRIFT CONTROL DEEP BEAM-TO-DEEP COLUMN SPECIAL MOMENT FRAMES DENGAN SAMBUNGAN RBS Junaedi Utomo	S-161
151	ANALISIS BIAYA DAN TINGKAT KERUSAKAN BANGUNAN GEDUNG AKIBAT GEMPA DI KABUPATEN ACEH TENGAH Nurul Malahayati	S-169
170	APLIKASI METODE ELEMEN HINGGA PADA RANGKA RUANG (SPACE TRUSS) DENGAN MEMBANDINGKAN CARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN PROGRAM SAP2000 Sanci Barus, Syahrizal dan Martinus	S-177
173	PERILAKU LENTUR DAN TEKAN BATANG SANDWICH BAMBUN PETUNG – KAYU KELAPA Nor Intang Setyo H., Gathot H. Sudibyo dan Yanuar Haryanto	S-183
177	RESPONS SIKLIK PANEL KAYU STRUKTURAL Ali Awaludin	S-191
183	STUDI PERILAKU BETON BERKEKUATAN TINGGI YANG MENGGUNAKAN SEMEN PCC DAN POLYPROPYLENE FIBER-MESH F. Phengkarsa, J. Tanijaya, dan M.W. Tjaronge	S-199
184	STUDI PERBANDINGAN ANALISIS KOLOM PERSEGI DENGAN KOLOM PIPIH R. S. Kwandou, R.I. Halim, J. Tanijaya, H.T. Kalangi	S-205
190	KUAT LENTUR BALOK KAYU KOMBINASI GLULAM-BAMBU THE FLEXURAL STRENGTH OF GLULAM-BAMBOO COMBINATIONS BEAMS Iskandar Yasin, Morisco, Suprpto Siswosukarto dan Ashar Saputra	S-211

191	KUAT TUMPU BAMBU LAMINASI TERHADAP VARIASI KADAR AIR DAN DIAMETER BAUT Eratodi IGL Bagus dan Ariawan I Putu	S-217
245	RENCANA PERUBAHAN DALAM EDISI 201X SNI BETON (SNI 03-2847-201X) Tavio dan Hidajat Sugihardjo	S-225
246	DEFORMASI AKIBAT RANGKAK PADA BETON AGREGAT RINGAN SA Kristiawan	S-233
247	STUDI PERBANDINGAN ANALISA KEKUATAN GESER DAN LENTUR PADA BALOK TINGGI BETON BERTULANG DAN BETON BERTULANG KOMPOSIT Budi Suswanto, Hidayat Soegihardjo dan Nurul Fajriyah	S-239
249	PENGARUH PEMODELAN DAN ANALISIS PADA PERILAKU STRUKTUR KACA TERHADAP TEKANAN ANGIN Wiryanto Dewobroto dan Wawan Chendrawan	S-247
162	DISTRIBUSI BEBAN LATERAL PADA STRUKTUR AKIBAT BEBAN GEMPA Yoyong Arfiadi	S-255
092	TEGANGAN TORSI SERTA PERENCANAAN GESER DAN TULANGANNYA PADA BALOK GRID BETON BERTULANG TAMPANG PERSEGI Johannes Tarigan	S-263
130	KOLOM PROFIL "LIPPED CHANNEL" BERPENGISI BETON RINGAN DENGAN BEBAN KONSENTRIK Ade Lisantono ¹ dan Deny Petrisius Probo Jiwandono	S-271
231	STUDI EKSPERIMENTAL SISTEM ISOLASI SEISMIK UNTUK STRUKTUR BANGUNAN YANG DIKENAI EKSITASI GEMPA Herlien D.Setio, D. Kusumastuti, Andreas Agustinus, M. Agus Primatama, Pratama H.R.Siregar, Andy Hartanto	S-277
208	ASPEK STRUKTURAL PADA PERANCANGAN DAN PELAKSANAAN BENDUNGAN BAWAH TANAH (<i>UNDERGROUND BARRAGE</i>) DI BATUAN KARST BRIBIN Bambang Suhendro	S-285

VALUE ENGINEERING DITINJAU DARI METODE PELAKSANAAN DAN BAHAN BANGUNAN SERTA PERENCANAAN PROYEK PADA PEMBANGUNAN RUSUNAWA PROTOTYPE 5 LANTAI TYPE 36

Dwi Dinariana¹ dan Imia Lukito²

¹ Program Magister Teknik Sipil, Universitas Persada Indonesia YAI, Jl. Salemba 7 Jakarta Pusat
Email: dwidinariana@yahoo.com

² IAPPI (Ikatan Ahli Pracetak Prategang Indonesia), Sekretariat Jl. Pangeran Antasari 23 Cilandak Barat, Jakarta Selatan

ABSTRAK

Sejak dicanangkannya Gerakan Nasional Pengembangan Sejuta Rumah (GNPSR) oleh Pemerintah pada tahun 2004, pencapaian pembangunan Rusuna hingga medio 2006 baru berkisar \pm 5.000 unit/tahun dari target sebesar 60.000 unit rusunawa. Target Pemerintah ini tentu saja memerlukan anggaran yang tidak sedikit, maka diperlukan upaya - upaya VE untuk menekan harga sedemikian hingga namun tanpa mengurangi mutu dan kualitas dari bangunan itu sendiri. Dan untuk pencapaian target tersebut perlu dilakukan usaha - usaha percepatan pembangunan Rusuna. Salah satu usaha percepatan adalah dengan menggunakan sistem beton pracetak sebagai metode pelaksanaan pembangunan Rusuna tersebut. Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan suatu penelitian untuk menghitung VE pada Proyek Pembangunan Pembangunan Rusunawa Prototype 5 Lantai Type 36 ditinjau dari metode pelaksanaan dan bahan bangunan material dinding, untuk menekan biaya produksi tanpa mengurangi mutu bangunan tersebut serta membuat perencanaan proyek berdasarkan hasil VE dengan menggunakan Microsoft Project untuk mendapatkan perencanaan waktu yang paling efisien dan cepat. Analisa perhitungan pada metode pelaksanaan dilakukan terhadap metode sistem beton pracetak dan sistem konvensional. Untuk bahan bangunan dinding, dilakukan perhitungan dengan bahan material dinding batako, hebel, bata merah, panel dinding, sandwich beton dan dinding façade. Dari hasil perbandingan terhadap metode pelaksanaan dan bahan bangunan dinding, dipilih harga yang paling efisien, kemudian dilakukan perencanaan terhadap hasil VE terpilih untuk merencanakan jadwal pelaksanaan yang paling efisien. Dari hasil analisa yang dilakukan, didapat bahwa untuk metode pelaksanaan, dipilih metode sistem beton pracetak dengan efisiensi harga struktur sebesar 26,84%. Untuk bahan bangunan dinding, dipilih bahan bangunan material dinding batako dengan efisiensi harga keseluruhan bangunan sebesar 21,71 % (terhadap harga termahal, yaitu biaya arsitektur material dinding bata ringan) dan 9,72 % (terhadap harga termahal, yaitu total biaya proyek dengan menggunakan bahan bangunan bata ringan). Berdasarkan hasil VE, dengan menggunakan sistem beton pracetak dan bahan bangunan dinding batako, waktu yang paling efisien untuk pelaksanaan pembangunan adalah 170 hari.

Kata kunci : Value Engineering, Metode Pelaksanaan, Bahan Bangunan, Rusunawa

1. PENDAHULUAN

Sejak tahun 2004, Pemerintah mencanangkan Gerakan Nasional Pengembangan Sejuta Rumah (GNPSR) yang merupakan gerakan moral kepada seluruh elemen bangsa untuk bersama-sama bertanggung jawab dan mengupayakan percepatan penyediaan rumah yang layak huni terutama bagi MBR (Masyarakat Berpenghasilan Rendah). Pada periode tahun 2004 – medio 2006, Rusuna yang terbangun baru berkisar \pm 5.000 unit/tahun. Sementara target Pemerintah adalah 60.000 unit rusunawa dan 25.000 unit rusunami. Maka pada medio 2006, Pemerintah menggagas program percepatan pembangunan Rusuna. Berdasarkan Keputusan Presiden RI No. 22 Tahun 2006, tentang Tim Koordinasi Percepatan Pembangunan Rumah Susun di Daerah Perkotaan, Tim Koordinasi tersebut sepakat menggunakan sistem beton pracetak dalam pembangunan Rusuna dengan tujuan menghasilkan Rusuna yang cepat namun berkualitas.

Namun sampai saat ini seringkali dikeluhkan bahwa mutu bangunan Rusuna itu sendiri tidak memuaskan. Karena pembangunannya yang bersifat massal dan diperuntukkan kepada Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) dan Masyarakat Berpenghasilan Menengah (MBM), sehingga tidak sedikit kontaktor-kontraktor nakal membangun Rusuna asal jadi saja. Sering dijumpai di Rusuna yang telah dibangun maupun yang sudah di huni, komponen - komponen struktur masih banyak yang mudah rubuh saat terkena gempa tahun 2009 lalu. Banyak juga dijumpai material-material yang mutu tidak bagus, rembesan air, kebocoran dan hal-hal lainnya yang membuat performa Rusuna tidak baik.

Untuk itu, pada penelitian mencoba menyajikan bagaimana agar dengan anggaran yang dapat ditekan sedemikian hingga namun mutu bangunan yang dihasilkan tetap pada standar yang berlaku. Penerapan VE di Indonesia sendiri mulai banyak dilakukan pada proyek konstruksi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wibowo (2002) pada proyek konstruksi di Jakarta dan Surabaya, sebesar 100% responden pernah mendengar istilah VE dan sebesar 60% responden telah mendengar, mengerti dan melaksanakan VE. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengetahuan tentang VE, opini penerapan VE pada proyek konstruksi, kendala-kendala yang sering dihadapi, sistem VE yang sebaiknya dipakai dan penerapan VE yang dilakukan pada Pembangunan Rusunawa Prototype 5 Lantai Type 36 Kemenpera.

2. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghitung VE pada Proyek Pembangunan Pembangunan Rusunawa Prototype 5 Lantai Type 36 Kemenpera ditinjau dari metode pelaksanaan dan bahan bangunan, untuk menekan biaya produksi tanpa mengurangi mutu bangunan tersebut.
2. Membuat perencanaan proyek berdasarkan hasil VE dengan menggunakan Microsoft Project.

3. LANDASAN TEORI

Definisi dan Pengertian Dasar Value Engineering

Value Engineering (VE) atau dalam Bahasa Indonesia disebut rekayasa nilai, adalah suatu pendekatan kreatif yang terorganisir untuk mengoptimalkan biaya dan kualitas sebuah fasilitas (Dell' Isola, 1982). VE dikembangkan pertama kali di industri manufaktur pada masa setelah Perang Dunia II dengan melakukan perubahan metode dan pencarian alternatif produk/komponen lain dilakukan pada saat itu sebagai akibat dari kurangnya sumber daya selama Perang Dunia II. Usaha perubahan ini dilakukan untuk melakukan peningkatan nilai suatu produk dengan memfokuskan pada fungsi produk tersebut (Megeorge dan Palmer, 1997).

Penerapan VE pada bidang konstruksi merupakan suatu pendekatan yang dilakukan secara sistematis oleh tim dari banyak ilmu yang melakukan fokus pada nilai dan fungsi. Penerapan VE pada proyek konstruksi mempunyai potensi penghematan yang cukup besar dari anggaran biaya proyek. Dari penelitian yang dilakukan di Amerika oleh Palmer, Kelly dan Male menunjukkan penghematan yang dicapai dalam penerapan VE pada proyek konstruksi cukup besar, yang mencapai 34-36 % dari total anggaran biaya proyek dari masing-masing disiplin ilmu (Palmer, Kelly dan Male, 1996).

Penerapan VE yang dilakukan dalam proyek konstruksi, teknik dan alternatif (sistem) yang dipakai berbeda-beda, hal ini disebabkan karena pendekatan yang dipakai, kondisi budaya dan sistem *procurement* yang berbeda. Sistem VE yang dipakai di Amerika berbeda dengan sistem yang dipakai di Inggris dan Jepang (Megeorge dan Palmer, 1997). *Value Engineering* atau rekayasa nilai merupakan salah satu teknik yang terkenal dan memiliki potensi keberhasilan yang cukup besar dalam mengendalikan biaya. Pendekatannya adalah dengan melakukan analisis dari suatu nilai terhadap fungsinya, sehingga VE selalu berorientasi kepada nilai. Dalam VE, peningkatan performansi dan bukan dengan cara melakukan pengurangan biaya. Penghematan biaya yang diperoleh bukanlah merupakan hasil utama yang ingin dicapai dari penggunaan metode VE, melainkan hasil sampingan dari penggunaan metode VE tersebut. Dengan diterapkannya VE, maka diharapkan suatu produk akan memiliki peningkatan.

Value Engineering Pada Metode Pelaksanaan Konstruksi

Sistem beton pracetak

Sistem beton pracetak adalah suatu sistem pembangunan yang komponen bangunannya difabrikasi/dicetak terlebih dahulu di pabrik atau di lapangan, lalu disusun di lapangan untuk membentuk satu kesatuan bangunan gedung.

Konsep desain struktur dengan sistem pracetak

Sistem Pracetak dibagi atas:

1. Sistem Frame (kolom dan balok)
2. Sistem Bearing Wall (dinding)
3. Sistem Cell
4. Precast Lantai
5. Precast Atap

Pertimbangan lain dalam perubahan bangunan dengan metode precast :

1. Sistem Joint

- Dry Joint (Las embeded, Baut)
 - Wet Joint (Grouting, Beton)
2. Sistem Erection
 - Kapasitas alat angkat
 - Dimensi dan berat beton pracetak
 - Alat pengangkatan beton pracetak
 - Alat perancah

Kelebihan sistem pracetak

Landasan obyektif efisiensi dari sistem pracetak terhadap sistem konvensional adalah:

1. Sistem ini mempunyai kontrol kualitas yang baik karena :
 - Memproduksi komponen di atas tanah sehingga proses produksi menjadi mudah dan hasil produksi dapat terukur dengan baik
 - Pemasangan komponen yang presisi sehingga lebih menjamin kualitas struktur dalam konstruksi bangunan.
2. Lebih singkat dalam pelaksanaan karena :
 - Pelaksanaan struktur bawah dilakukan bersamaan dengan waktu produksi komponen
 - Pelaksanaan struktur atas bersamaan dengan pelaksanaan pekerjaan finishing arsitektur.
3. Lebih ramah lingkungan karena :
 - Penggunaan material kayu sangat minimal
 - Limbah material hampir tidak ada
 - Proses pembangunan meminimalkan gangguan polusi suara dan udara.
4. Lebih ekonomis terhadap biaya karena :
 - Diperbolehkannya menggunakan angka keamanan yang lebih efisien dalam perencanaan karena kontrol kualitas yang lebih baik dan terjamin
 - Adanya reduksi dalam penggunaan cetakan dan perancah
 - Mempersingkat waktu konstruksi total
 - Produktivitas tenaga kerja di lapangan yang lebih tinggi.

Persyaratan penggunaan sistem pracetak dalam pembangunan rusuna

Persyaratan minimal kondisi lokasi pembangunan rumah susun sederhana yang dapat menggunakan sistem pracetak jika kegiatan produksi dilakukan di lapangan adalah :

1. Diperlukan Casting Area/Lahan Produksi.
Adalah suatu lahan dengan luasan tertentu yang dipersiapkan untuk tempat produksi komponen pracetak, yang dapat dibuat di lokasi atau di tempat pabrikasi khusus diluar lokasi pembangunan.
2. Diperlukan Stocking Area/Lahan Penumpukan.
Adalah suatu lahan dengan luasan tertentu yang dipersiapkan untuk tempat penumpukan komponen pracetak sementara, sebelum disusun di lapangan untuk membentuk satu kesatuan bangunan gedung.
3. Diperlukan ruang manuver alat berat, dengan kebutuhan luas ruang manuver tergantung jenis dan kapasitas alat.
4. Luas lahan produksi dan lahan penumpukan yang harus disediakan tergantung jadwal produksi dan jumlah alat.

Hal khusus yang menjadi pertimbangan dalam pengadaan komponen pracetak :

1. Site
2. Sistem Mould/Cetakan
3. Dimensi dan berat
4. Engineer dan para pekerja
5. Peralatan berat dan utility site.

Sistem pengaturan komponen precast dan optimasi atau meminimalan tipe komponen precast akan sangat mempengaruhi penyusunan site layout di dalam

1. Perencanaan Storage
2. Perencanaan Transfer
3. Perencanaan Erection.

Sistem Konvensional

Sistem konvensional adalah suatu sistem pembangunan yang seluruh komponen bangunannya langsung dikerjakan/di cor di lapangan (*cast in situ*).

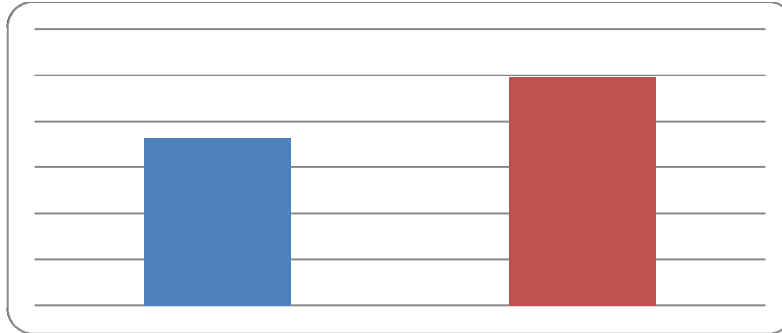
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan harga struktur dengan menggunakan sistem precast dan konvensional

Perhitungan Pracetak didapat dari Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan analisa harga satuan kota Jakarta tahun anggaran 2010 dan mengacu pada RSNI Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton pracetak untuk konstruksi bangunan gedung. RAB Pekerjaan struktur Pembangunan Rusunawa Prototype 5 Lantai Type 36 Kemenpera dengan menggunakan sistem konvensional menunjukkan angka Rp. 4.971,570,141.13,- sedangkan apabila menggunakan sistem Pracetak, menunjukkan angka Rp. 3.637.108.245,76,-. Efisiensinya adalah :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{harga struktur system konvensional} - \text{harga struktur system pracetak}}{\text{harga struktur system konvensional}} \times 100\%$$

Maka efisiensi harga sistem beton pracetak terhadap konvensional adalah 26,84 %.



Gambar 1. Grafik perbandingan harga struktur dengan menggunakan sistem precast dan konvensional

Alternatif Bahan Bangunan Dinding

Pada tahap kreatifitas ini yang dilakukan adalah mencari bahan bangunan prefabrikasi yang dapat digunakan sebagai bahan pengganti/alternatif untuk fungsi yang sama. Alternatif bahan prefabrikasi yang akan di coba untuk diaplikasikan sebagai bahan bangunan Rusunawa Prototype adalah dinding. Dinding berfungsi sebagai penahan cahaya, angin, hujan, banjir, dan lain - lain. Bahan bangunan alternatif yang akan dicoba untuk digunakan adalah :

1. Batako
2. Batu bata, ukuran 22 x 11 x 5 cm
3. Bata ringan, ukuran 60 x 20 x 7,5 cm
4. Partisi kalsiboard, ukuran 244 x 122 x 0,8 cm
5. Panel dinding, ukuran 60 x 10 x 10 cm
6. Dinding facade (produksi PT. Beton Elemindo Perkasa)

Dari bahan - bahan diatas, dicoba mix design alternatif material dinding, yaitu dinding bagian luar bangunan dan dinding dalam (antar ruang) bangunan.

Tabel 1. Mix Design Alternatif Material Dinding

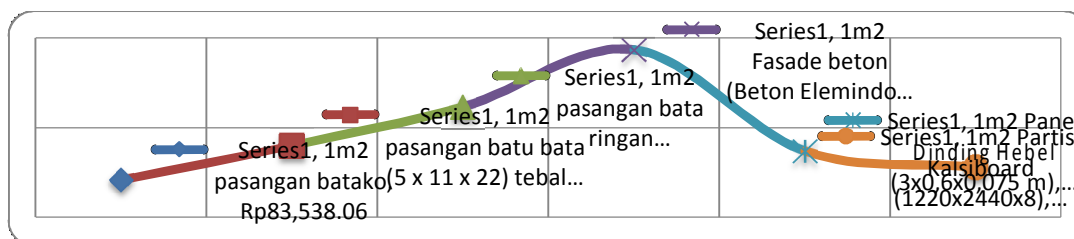
No.	Dinding Luar	Dinding Dalam (Antar Ruang)
1	Batako	Batako
2	Batako	Bata Ringan
3	Batako	Batu Bata
4	Batako	Partisi Kalsiboard
5	Batako	Panel Dinding Hebel
6	Bata Ringan	Bata Ringan
7	Bata Ringan	Batako
8	Bata Ringan	Batu Bata
9	Bata Ringan	Partisi Kalsiboard
10	Bata Ringan	Panel Dinding Hebel
11	Batu Bata	Batu Bata
12	Batu Bata	Batako
13	Batu Bata	Bata Ringan
14	Batu Bata	Partisi Kalsiboard
15	Batu Bata	Panel Dinding Hebel

16	Fasade (Beton Elemindo Perkasa)	Batu Bata
17	Fasade (Beton Elemindo Perkasa)	Batako
18	Fasade (Beton Elemindo Perkasa)	Bata Ringan
19	Fasade (Beton Elemindo Perkasa)	Partisi Kalsiboard
20	Fasade (Beton Elemindo Perkasa)	Panel Dinding Hebel

Harga satuan dari bahan bangunan tersebut di atas berdasarkan Harga Satuan DKI Tahun 2010 dan mengacu pada SNI Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 2. Harga Satuan Material Dinding Alternatif

	1m2 pasangan batako	1m2 pasangan batu bata (5 x 11 x 22)	1m2 pasangan bata ringan (60x20x7,5)	1m2 Fasade beton (Beton Elemindo Perkasa)	1m2 Panel Dinding Hebel (3x0,6x0,075 m)	1m2 Partisi Kalsiboard (1220x2440x8)
	1	2	3	4	5	6
Harga Bahan+Upah	Rp 51.315,23	Rp 128.255,23	Rp 215.200,58	Rp 375.000,00	Rp 148.236,28	Rp 112.747,00
Plester+Aci	Rp 32.222,84	Rp 32.222,84	Rp 32.222,84	Rp -	Rp -	Rp -
TOTAL	Rp 83.538,06	Rp 160.478,07	Rp 247.423,42	Rp 375.000,00	Rp 148.236,28	Rp 112.747,00
(%) Terhadap batako	1,00	1,92	2,96	3,89	1,77	1,35



Gambar 3. Grafik Harga Satuan Material Dinding Alternatif

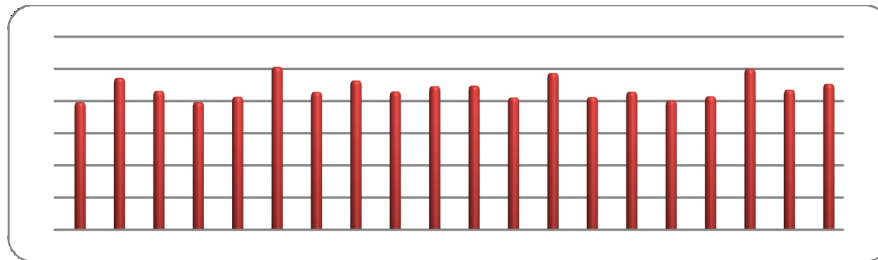
Perhitungan Kombinasi Alternatif Bahan Bangunan Dinding

Dari hasil perhitungan kombinasi alternatif bahan bangunan dinding (interior dan eksterior) pada pekerjaan arsitektural, dapat dilihat bahwa biaya pekerjaan yang paling kecil adalah terdapat pada dinding luar dan dinding dalam menggunakan batako dengan harga Rp. 3.962.939.025,54. Sedangkan untuk biaya pekerjaan yang paling besar adalah pada bata ringan dengan harga Rp. 5.061.604.121,29. Rekapitulasi perhitungan mix design dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3. Perhitungan Kombinasi Material Dinding Alternatif

No.	Uraian	Total Harga
1	Batako	Rp 3.962.939.025,54
2	Batako + Bata Ringan	Rp 4.720.685.446,76
3	Batako + Batu Bata	Rp 4.316.547.403,13
4	Batako + Partisi Kalsiboard	Rp 3.968.728.065,87
5	Batako + Panel Dinding Hebel	Rp 4.133.745.747,38
6	Bata Ringan	Rp 5.061.604.121,29
7	Bata Ringan + Batako	Rp 4.282.182.748,88
8	Bata Ringan + Batu Bata	Rp 4.639.937.576,26
9	Bata Ringan + Partisi Kalsiboard	Rp 4.295.992.970,46
10	Bata Ringan + Panel Dinding Hebel	Rp 4.461.010.651,97
11	Batu Bata	Rp 4.478.734.332,13
12	Batu Bata + Batako	Rp 4.110.616.033,28
13	Batu Bata + Bata Ringan	Rp 4.872.648.445,46
14	Batu Bata + Partisi Kalsiboard	Rp 4.124.691.880,29
15	Batu Bata + Panel Dinding Hebel	Rp 4.289.443.936,37

16	Fasade (Beton Elemindo Perkasa) + Batu Bata	Rp 4.015.394.797,43
17	Fasade (Beton Elemindo Perkasa) + Batako	Rp 4.145.483.892,77
18	Fasade (Beton Elemindo Perkasa) + Bata Ringan	Rp 5.003.569.627,41
19	Fasade (Beton Elemindo Perkasa) + Partisi Kalsiboard	Rp 4.352.800.179,12
20	Fasade (Beton Elemindo Perkasa) + Panel Dinding Hebel	Rp 4.535.905.884,25
	Total Harga VE Kombinasi Bahan Material Dinding HARGA TERENDAH	
	Total Harga VE Kombinasi Bahan Material Dinding HARGA TERTINGGI	



Gambar 4. Grafik Total Harga Kombinasi Material Dinding Alternatif

Dari tabel diatas RAB arsitektur kombinasi bahan bangunan dinding pembangunan Rusunawa Prototype 5 Lantai Type 36 Kemenpera dengan menggunakan bata ringan menunjukkan angka Rp. 5.061.604.121,29 sedangkan apabila menggunakan batako, menunjukkan angka Rp. 3.962.939.025,54,- . Efisiensinya adalah :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Total harga arsitektur bata ringan} - \text{Total harga arsitektur batako}}{\text{Total harga arsitektur bata ringan}} \times 100\%$$

Maka efisiensi harga arsitektur dengan menggunakan bahan bangunan batako terhadap bata ringan adalah sebesar 21,71 %.

Rencana anggaran biaya (Rab) pekerjaan konstruksi

Berdasarkan harga VE pekerjaan konstruksi pada bangunan Rusunawa Prototype 5 Lantai Type 36 Kemenpera, dapat dilihat bahwa biaya konstruksi yang paling kecil adalah terdapat pada pekerjaan struktur yang dikerjakan dengan sistem pracetak dan kombinasi dinding luar dan dalam batako dengan harga Rp. 11.221.235.505,00. Sedangkan untuk biaya konstruksi yang paling besar adalah pada pekerjaan struktur yang dikerjakan dengan sistem pracetak dan kombinasi dinding dalam dan luar bata ringan dengan harga Rp. 12.429.767.110,33. Sementara pada spesifikasi di lapangan, material bahan bangunan dinding adalah bata ringan. Efisiensinya adalah :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Total RAB pracetak \& bata ringan} - \text{Total RAB pracetak \& batako}}{\text{Total RAB pracetak \& bata ringan}} \times 100\%$$

Maka efisiensi metode pelaksanaan sistem beton pracetak dan bahan bangunan dinding batako terhadap bahan bangunan dinding bata ringan adalah sebesar 9,72 %.

Perencanaan proyek pada pembangunan rusunawa prototype 5 lantai type 36

Dari hasil perencanaan Pembangunan Rusunawa Prototype 5 Lantai Type 36 Kemenpera, dengan asumsi menggunakan 1 buah tower crane dengan lengan 42 m atau 2 buah mobile crane, rata-rata jumlah pekerja ± 75 orang/hari dengan jam 8 jam kerja didapat bahwa pembangunan ini dapat selesai dalam waktu 170 hari. Adapun pekerjaan tersebut mencakup:

- a. Pekerjaan persiapan : 170 hari,
- b. Pekerjaan struktur : 81 hari,
- c. Pekerjaan arsitektur : 120 hari,
- d. Pekerjaan M/E : 105 hari.

Dengan total rata-rata pekerja harian nya adalah ± 75 orang pekerja (mencakup mandor, tukang batu, tukang kayu, tukang besi, tukang vibrator, tukang perakitan dan kepala tukang) dan 8 jam kerja efektif per hari.

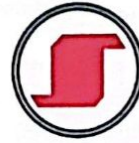
5. KESIMPULAN

Dari hasil analisa dan perhitungan VE serta perencanaan proyek pada pembangunan Rusunawa Prototype 5 Lantai Type 36 Kemenpera ditinjau dari metode pelaksanaan dan bahan bangunan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembangunan dengan menggunakan metode pelaksanaan sistem pracetak berdasarkan harga struktur lebih efisien 26,84% dibandingkan dari sistem konvensional.
2. Untuk bahan material dinding, harga arsitektur dengan menggunakan bahan bangunan material dinding batako lebih efisien sebesar 21,71 % (terhadap harga termahal, yaitu biaya arsitektur material dinding bata ringan) dan 9,72 % lebih efisien (terhadap harga termahal, yaitu total biaya proyek dengan menggunakan bahan bangunan bata ringan).
3. Dengan menggunakan sistem pracetak waktu pelaksanaan lebih cepat karena pekerjaan produksi komponen pracetak dapat dilakukan lebih awal pada saat lahan telah siap, produksi dapat dilakukan overlapping dengan pekerjaan pemancangan pondasi, pekerjaan erection komponen pracetak dapat segera dilakukan sehari setelah komponen diproduksi dan pekerjaan arsitektur dapat dimulai pada saat pekerjaan struktur lantai berikutnya sedang dikerjakan karena sistem pracetak tidak banyak menggunakan perancah. Kontrol kualitas lebih terjamin karena pekerjaan produksi komponen atau lahan produksi di atas tanah.
4. Owner menetapkan jangka waktu hari Pembangunan Rusunawa Prototype 5 Lantai adalah selama 180 hari kalender adalah sangat memungkinkan. Pada perencanaan jadwal dengan metode pelaksanaan sistem beton pracetak menggunakan Microsoft Project, pembangunan rusunawa dapat diselesaikan dalam waktu 170 hari (tidak termasuk pematangan lahan) sehingga jadwal perencanaan lebih cepat dari waktu yang ditetapkan.
 - a. Pembangunan Rusunawa Prototype 5 Lantai dengan asumsi menggunakan 1 buah tower crane dengan lengan 42 m atau 2 buah mobile crane, dengan rata-rata jumlah pekerja \pm 75 orang/hari dengan jam 8 jam kerja.
 - b. Analisa perencanaan Pembangunan Rusunawa Prototype 5 Lantai Type 36 dengan Microsoft Project ini mengalokasikan waktu durasi dengan perkiraan terlama, dalam pengertian agar dapat diaplikasikan untuk daerah - daerah dengan hambatan-hambatan seperti suplai material terbatas ataupun sumber daya yang tidak terampil.
 - c. Produksi komponen kolom pracetak dapat dikerjakan selama 23 hari dengan luas lahan produksi 32 m² atau sebanyak 20 buah komponen kolom/hari, komponen balok pracetak selama 33 hari dengan luas lahan produksi 75 m² atau sebanyak 25 buah komponen balok/hari dan komponen pelat pracetak selama 49 hari dengan luas lahan produksi 140 m² atau sebanyak 8 buah komponen pelat/hari.
 - d. Erection komponen pracetak lantai dasar hingga ringbalk dapat diselesaikan selama 38 hari atau 8 hari/lantai, 2 hari erection kolom lantai dasar dan 4 hari erection ringbalk.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashworth, Allan (1994), Perencanaan Biaya Bangunan Tingkat Tinggi, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta,
Badan Pusat Statistik Kota Palembang (2008), Palembang Dalam Angka, Kota Palembang.
Bull, Jho W (1993), Life Cycle Costing for Construction, Blackie Academic & Professional, London.
Collier, A. Courtland and Ledbetter, B William (1982), Engineering Cost Analysis, Harper & Row, Publisher, New York.
Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah (2003), Perencanaan dan Pengelolaan Rumah Susun Sederhana (Modul C-57), Jakarta
Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah (2004), Pedoman Umum Penyelenggaraan Rusunawa Tahun 2004 tentang Badan Pengelola dengan Pola UPTD, Tata Laksana Pengelola dan Tata Laksana Penghunian Rusunawa, Jakarta.
Fabrycky, W.J and Benjamin S Blanchard (1991), Life Cycle Cost and Economic Analysis, Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
Juwana, J.S. (2005), Panduan Sistem Bangunan Tinggi, Erlangga, Jakarta
Kelly, J and Stephen Male (1993), Value Management in Design and Construction, E & FN, Spon, London
Kirk, SJ and Alphonse J, Dell'Isola (1995), Value Engineering Practical Applications, for Design, Construction, Maintenance & Operations, Mc Graw Hill Inc, New York.
Nurjaman, Hary H (2007), Metode Kualitatif dan Kuantitatif, Mata Kuliah Metodologi Penelitian, Jakarta.
Priyasambada (2008), Nilai Investasi, Mata Kuliah Project Property Appraisal, Jakarta.
Subagyo, Bambang (2008), Life Cycle Costing, Mata Kuliah Value Engineering, Jakarta.



Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia

Sertifikat

Diberikan kepada

Dwi Dinariana

atas peran serta sebagai

Penyaji

Seminar Nasional - 1 BMPTTSSI - KoNTekS 5

Peningkatan Peran Riset & Pendidikan Teknik Sipil
dalam Penyelenggaraan Infrastruktur yang Efektif, Efisien dan Berkelanjutan

Medan, 14 Oktober 2011



Ketua Jendral BMPTTSSI

Prof. Dr. Bambang Triatmodjo, DEA.

Ketua Panitia Pelaksana

Prof. Dr. Ing. Johannes Tarigan

Diselenggarakan atas kerja sama BMPTTSSI dengan Departemen/Jurusan/Program Studi Teknik Sipil:



UGM



USU



UAJY



UPH



Unud



Trisakti



UII



UMY



Undip



UnSyiah



USM



Untar



UJB



Unika
St. Thomas



UHN



Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia

Sertifikat

Diberikan kepada

Dwi Dinariana

atas peran serta sebagai

Pemakalah

Seminar Nasional - 1 BMPTTSSI - KoNTekS 5

Peningkatan Peran Riset & Pendidikan Teknik Sipil
dalam Penyelenggaraan Infrastruktur yang Efektif, Efisien dan Berkelanjutan

Medan, 14 Oktober 2011



Sekretaris Jenderal BMPTTSSI

Prof. Dr. Ir. Bambang Triatmodjo, DEA.

Ketua Panitia Pelaksana

Prof. Dr.-Ing. Ir. Johannes Tarigan

Diselenggarakan atas kerja sama BMPTTSSI dengan Departemen/Jurusan/Program Studi Teknik Sipil:



UGM



USU



UAJY



UPH



Unud



Trisakti



UIL



UMY



Undip



UnSyiah



USM



Untar



UJB



Unika
St. Thomas



UHN