

PROSIDING

**KONFERENSI NASIONAL PASCA SARJANA TEKNIK SIPIL
(KNPTS) 2012**

**"Penelitian Pascasarjana Dalam Bidang Teknik Sipil
Untuk Mendukung Pengembangan
Infrastruktur Secara Berkelanjutan"**

Gedung ALSI ITB - Bandung, 7 Desember 2012

Program Studi Magister dan Doktor Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan
Institut Teknologi Bandung

Jl. Ganesa No. 10 Bandung 40132

Telp. (022) 250 2272, Fax. (022) 251 0714



Bekerja sama dengan :



BADAN PEMBINAAN KONSTRUKSI
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM



JASAMARGA

PT. JASAMARGA (PERSERO) Tbk

**PROSIDING KONFERENSI NASIONAL PASCASARJANA TEKNIK SIPIL 2012
"Penelitian Pascasarjana Dalam Bidang Teknik Sipil Untuk Mendukung
Pengembangan Infrastruktur Secara Berkelanjutan"**

Tim Editor :
Alfet Bahari, S.T.
Adam Taufik, S.T.
Azaria Andreas, S.T.
Dion Ario, S.T.
Fadhlin Azmi, S.T.
Muhamad Indera Perdana, S.T.

ISSN: 2302-9080



Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, tanpa izin tertulis dari penerbit

Isi makalah diluar tanggung jawab editor dan penerbit

Diterbitkan oleh
Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan
Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha 10, Bandung
Telp. 022 – 250 2272; Fax. 022 – 251 0714

Hak Cipta © 2012

Oleh Institut Teknologi Bandung

KONFERENSI NASIONAL PASCASARJANA TEKNIK SIPIL (KNPTS) 2012

PENANGGUNG JAWAB

Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan ITB
Ketua Program Studi Magister dan Doktor Teknik Sipil ITB

STEERING COMMITTEE

Prof. Dr. Ir. Ade Sjafruddin, M.Sc.
Ir. Made Suardjana, MSc, Ph.D
Ir. Biemo W. Soemardi, MSE, Ph.D.

REVIEWER

Ir. Muhamad Abduh, MT., Ph.D.
Ir. Dhemi Harlan, MT., M.Sc., Ph.D.
Dyah Kusumastuti, S.T, M.T., Ph.D.
Endra Susila, S.T., M.T., Ph.D.
Ir.Sony Sulaksono Wibowo, M.T., Ph.D.

PANITIA PELAKSANA

Ketua Panitia	: Mona Foralisa, M.T.
Wakil Ketua Panitia	: Hermawan, S.T., M.T.
Sekretaris I	: Ir. Ima Fatima, M.Eng
Sekretaris II	: Caroline Maretha, S.T., M.T.
Bendahara	: Cut Zukhrina Oktaviani, S.T., M.T.
Ketua Divisi Publikasi / Dokumentasi	: Edi Kadarsa, S.T., M.T.
Ketua Divisi Transportasi / Perlengkapan	: Taufik A.G., S.T., M.T.
Ketua Divisi Konsumsi	: Saloma, S.T., M.T.
Ketua Divisi Acara	: Iris Mahani, S.T., M.T.
Ketua Divisi Prosiding	: Alfet Bahari, S.T.

ALAMAT SEKRETARIAT:

Program Studi Magister dan Doktor Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan

DAFTAR ISI

Sambutan Ketua Program Studi Magister dan Doktor Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung
Kata Pengantar
Daftar Isi

Kelompok Keahlian Rekayasa Struktur

S – 01	Studi Eksperimen Permeabilitas Beton yang Menggunakan Agregat Gap Graded dengan Penambahan Superplasticizer	S – 1
S – 02	Pengaruh Lubang pada Batang Tekan Pipa Baja	S – 14
S – 03	Studi Eksperimental Ketahanan Beton Nanomaterial Terhadap Penetrasi Klorida	S – 29
S – 04	Prototype Jembatan Alternatif Gantung	S – 40
S – 05	Kajian Numerik Hubungan Balok-Kolom Eksterior Dengan Mengaplikasikan Beton Bubuk Reaktif Dibawah Beban Siklik	S – 47
S – 06	Model Persamaan Durabilitas Beton dengan Bahan Substitusi Abu Sekam Padi dalam Mengantisipasi Hujan Asam	S – 57
S – 07	Peningkatan Perilaku Hubungan Pelat-kolom Terhadap Beban Lateral Siklis Dengan Menggunakan Detail Tulangan Geser Baru	S – 66
S – 08	Optimasi Struktur Rangka Batang Menggunakan Metode Algoritma Genetika Dengan Kendala Tegangan Dan Probabilitas Kegagalan	S – 77

Kelompok Keahlian Rekayasa Geoteknik

G – 01	Kajian geologi teknik kerentanan tanah longsor Studi kasus pada ruas jalan malino-manipi sulawesi selatan	G – 1
G – 02	Pengaruh Lebar Sayap Pada Model Pondasi Telapak Bersayap Di Atas Tanah Pasir	G – 8
G – 03	Pengembangan Korelasi Empiris Untuk Menentukan Kecepatan Gelombang Geser (Vs) Menggunakan Data Penyelidikan Lapangan Dan Uji Laboratorium	G – 15
G – 04	Probabilitas analisa kestabilan lereng dengan pendekatan nilai konduktivitas hidrolis (Studi Kasus Tanggul Barat ModADA PT. Freeport Indonesia)	G – 26

Kelompok Keahlian Rekayasa dan Manajemen Sumber Daya Air

TSA – 01	Analisa Kapasitas Tampang Sungai Progo Pada Kejadian Banjir Sungai Progo Tanggal 4 Maret 2010	TSA – 1
TSA – 02	Refleksi Dan Runup Gelombang Pada Tembok Laut (<i>Seawall</i>) Bentuk Tangga – Kurva	TSA – 8
TSA – 03	Potensi <i>Support Vector Machine</i> Untuk Prediksi Curah Hujan	TSA – 20
TSA – 04	Studi Eksperimental Utilitasi Zeolit Alam Sulawesi Selatan Sebagai Media Filtrasi Bio - Aktivator Untuk Air Minum	TSA – 27
TSA – 05	Kajian Eksperimental Model Hidrograf Daerah Aliran Sungai Berbasis Karakteristik Wilayah (Studi Kasus DAS Bantingurung Kab. Maros Prov.Sul-Sel)	TSA – 37
TSA – 06	Optimasi Jaringan Tata Air Di Daerah Rawa Pasang Surut	TSA – 46
TSA – 07	Uji Besaran Dan Posisi Pori Pada Drainase Jalan Raya Terhadap Overland Flow	TSA – 55

TSA – 08	Effect Of Bed Shear Stress On Armour Layer Characteristics That Sloof Channel	TSA – 58
TSA – 09	Studi Model Efektifitas Media Pasir Kuarsa Pada Proses Filtrasi <i>Single Medium</i> (Studi Kasus Sungai Tiroang)	TSA – 65
TSA – 10	Indeks Kavitasasi Pada Aliran Superkritik Di Dasar Saluran Curam	TSA – 74

Kelompok Keahlian Rekayasa dan Manajemen Transportasi

Tr – 01	Tinjauan Pola Guna Lahan Dalam Perspektif Transit Oriented Development	Tr – 1
Tr – 02	Studi Eksperimental Campuran Aspal Berpori Dengan Stabilisasi Serat	Tr – 11
Tr – 03	Penerimaan <i>Smart Card</i> Dalam Perjalanan Dengan Kereta Api Dengan <i>Theory Planned Behaviour</i> (Tpb) : Pengolahan Data	Tr – 19
Tr – 04	Pengaruh Penambahan Variasi Kadar Air Dan Bahan Ikat Semen Terhadap Tren Keretakan Lapis Tanah Semen	Tr – 27
Tr – 05	Optimasi Jumlah Armada Bus Transjakarta Dengan Metode Pertukaran Trayek	Tr – 35
Tr – 06	Analisis Kebutuhan Parkir Rumah Sakit Pendidikan Universitas Sumatera Utara (USU) Medan	Tr – 41
Tr – 07	Evaluasi Pelayanan Bus Dan MPU Kota Surabaya Untuk Menunjang Sistem Transportasi Berkelanjutan	Tr – 51
Tr – 08	Studi Sistem Hubungan Antar Panel Pada Sistem Perkerasan Kaku	Tr – 57
Tr – 09	Pemodelan Permintaan Perjalanan Rumah Tangga Dengan Sepeda Motor Di Perkotaan	Tr – 66
Tr – 10	Penggunaan Indeks Pelayanan Jalan Dalam Menentukan Tingkat Pelayanan Jalan	Tr – 74
Tr – 11	Model Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) Akibat Pengaruh Sistem Transportasi Kota Di Jawa	Tr – 83
Tr – 12	Pengaruh Adopsi Ponsel Pintar Pada Pergerakan Bekerja Individu Profesional Mobile Dengan Menggunakan Konsep Koordinasi Berbasis Interaksi Mobile	Tr – 93
Tr – 13	Tarif Bandar Udara : Analisis Hubungan Tingkat Pelayanan Jasa Kebandarudaraan Dan Biaya Pokok	Tr – 103
Tr – 14	Kajian Komparasi Dan <i>Critical Review</i> Terhadap Pendekatan Dan Metode Evaluasi <i>Sustainability Appraisal</i> Pada Pembangunan Infrastruktur Transportasi Berkelanjutan	Tr – 114
Tr – 15	Model Ekonometrika Pemilihan Pola Aktivitas Dan Perjalanan Dalam Satu Hari	Tr – 126
Tr – 16	Kajian Pengembangan Model Sistem Road Fund Di Indonesia	Tr – 136
Tr – 17	Model Operasi Paralel Untuk Kargo Curah Cair Pada Pelabuhan Eksisting	Tr – 149
Tr – 18	Optimasi Jaringan Angkutan Barang Perkotaan Dengan <i>Genetic Local Search</i>	Tr – 158

Kelompok Keahlian Manajemen dan Rekayasa Konstruksi

M – 01	Pengaruh Kepemimpinan Pelaksana Lapangan Terhadap Kinerja Tenaga Kerja Lepas Pada Perusahaan Kontraktor	M – 1
M – 02	Studi Penerapan Kebijakan K3 Pada Perusahaan Kontraktor Di Indonesia	M – 11
M – 03	Kinerja Waktu Pelaksanaan Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat Pracetak Pada Psa System & Diamond Belt System	M – 19
M – 04	Model Diadik Relasional Pada Manajemen Resiko Proyek Studi Kasus : Manajemen Resiko Proyek Pengadaan Material Batu Pecah Untuk Pekerjaan Jalan Pada Perusahaan Kontraktor Konstruksi Di Kota Palu Propinsi Sulawesi Tengah, Indonesia	M – 27

M – 05	Identifikasi Faktor Risiko Dan Analisis Value Engineering Proyek Pembangunan Perumahan Untuk Meningkatkan Sistem Pemasaran	M – 36
M – 06	Kajian Ergonomi Untuk Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Industri Konstruksi	M – 45
M – 07	Kajian Karakteristik Biologis Dan Perilaku Tenaga Kerja Proyek Konstruksi Jalan, Drainase Dan Rumah Di Kota Banda Aceh	M – 55
M – 08	State Of The Art Siklus Proyek Dalam Mewujudkan Bangunan Yang Lebih Aman Terhadap Bencana	M – 63
M – 09	Pemodelan Dinamis <i>Supply Demand</i> Material Konstruksi	M – 74
M – 10	Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (Smk3) Pada Proyek Bali Tol Paket 3	M – 83
M – 11	Identifikasi Faktor Lingkungan Organisasi Dalam Pengelolaan Pelaksanaan Konstruksi (Studi Kasus Pada PT. XYZ Di Kota Manado)	M – 89
M – 12	Model Pengelolaan Proyek Berbasis Manajemen Risiko Terintegrasi Untuk Kawasan Properti	M – 99
M – 13	Analisa Risiko Kuantitatif Pada Investasi Pembangunan Jalan Tol Kuta – Tanah Lot – Soka	M – 111

Kelompok Keahlian Rekayasa dan Manajemen Infrastruktur

R – 01	<i>Value Engineering</i> Pada Pelaksanaan Konstruksi <i>Jetty</i> (Studi Kasus Pada Pembangunan <i>Jetty</i> Tahap Iii Di Tarjun, Kalimantan Selatan)	R - 1
R – 02	Optimisasi Pembangunan Jalan Kabupaten Berdasarkan Kondisi Ekonomi Daerah	R - 12
R – 03	Model Pengelolaan Ruang Terbuka Publik Dengan Memperhatikan Perilaku Penghuni Permukiman Padat Di Jakarta	R - 18
R – 04	Model Kerja Sama Pemerintah-Swasta-Masyarakat Pada Pembangunan Infrastruktur Pariwisata	R - 28

KINERJA WAKTU PELAKSANAAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT PRACETAK PADA PSA SYSTEM & DIAMOND BELT SYSTEM

Piplet Wulandari¹, Dwi Dinariana², Hari Agus R³

¹Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Sipil, Rekayasa Dan Manajemen Proyek Konstruksi, Fakultas Teknik, Universitas Persada Indonesia - YAI, Email: piplet.wulandari@yahoo.com

²Staf Pengajar Program Studi Magister Teknik Sipil, Rekayasa Dan Manajemen Proyek Konstruksi, Fakultas Teknik, Universitas Persada Indonesia - YAI, Email: dwidinariana@yahoo.com

³Staf Pengajar Program Studi Magister Teknik Sipil, Rekayasa Dan Manajemen Proyek Konstruksi, Fakultas Teknik, Universitas Persada Indonesia - YAI, Email: rahardjo30@yahoo.com

ABSTRAK

Berdasarkan permintaan pembangunan Rumah Susun yang semakin meningkat cepat dan juga merupakan target pemerintah untuk membangun 1000 unit Rumah Susun, maka dibutuhkan sistem pelaksanaan konstruksi yang menunjang kebutuhan tersebut sehingga pembangunan dapat terlaksana dengan waktu yang maksimal. Dengan wacana tersebut diatas, banyak para ahli struktur menciptakan sistem yang dapat digunakan sebagai salah satu cara atau metode pembangunan seperti precast system atau sistem pracetak. Sistem ini bertujuan untuk mempercepat pembangunan. Permasalahan yang ada yaitu seberapa lama waktu yang dihasilkan dalam pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat tersebut. Berdasarkan hal tersebut diperlukan penelitian untuk mengetahui efisiensi waktu pelaksanaan pada dua sistem pracetak yaitu PSA System dan Diamond Belt System, dan berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan struktur pada gedung bertingkat dengan menggunakan sistem pracetak. Pengamatan tersebut dengan cara observasi dilapangan sehingga diketahui seberapa besar pengaruhnya waktu pelaksanaan pekerjaan terhadap masing-masing kedua sistem pracetak dan dengan pengambilan data waktu dilapangan pada saat melaksanakan pekerjaan struktur dari produksi, moulding dan erection. Lingkup yang dicapai yaitu penyusunan perhitungan kinerja waktu pada pekerjaan struktur dengan menggunakan sistem pracetak tersebut diatas berdasarkan urutan pekerjaan struktur pracetak, sehingga dapat diketahui berapa lama waktu sebenarnya yang dibutuhkan dengan menggunakan sistem pracetak. Karena dengan menggunakan sisten pracetak dalam pembangunannya bisa lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan sistem konvensional. Pengamatan ini hanya dilakukan pada pembangunan rumah susun sederhana sewa prototype 24 yang dimiliki oleh Dirjen Cipta Karya Pekerjaan Umum yang berlokasi di Rusunawa Lokasi Klaten dan Rusunawa Lokasi Batam, dengan ketinggian lantai sampai dengan lima lantai, kondisi proyek dalam keadaan normal atau tidak dipengaruhi oleh cuaca, dan meninjau dua sistem pracetak tersebut.

Kata kunci: kinerja waktu, pracetak, PSA, Diamond.

1. LATAR BELAKANG

Pembangunan pada saat ini sangat berkembang pesat dikarenakan banyaknya pertumbuhan penduduk, sehingga dampak dari pertumbuhan penduduk tersebut adalah meningkatnya kebutuhan akan rumah tinggal baru dan layak huni. Kenyataan yang ada menunjukkan bahwa ketersediaan ruang dan lahan untuk perumahan dan permukiman yang layak dan terjangkau dirasakan semakin berkurang. Oleh karena itu pemerintah dan pihak terkait mencanangkan Pembangunan Rumah Susun Sederhana Sewa atau disebut dengan Rusunawa. Berdasarkan Undang-undang Nomor 16 Tahun 1985 tentang Rumah Susun menyebutkan, "Rumah Susun adalah bangunan bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional dalam arah horizontal maupun vertical dan merupakan satuan-satuan yang masing-

masing dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah, terutama tempat hunian, yang dilengkapi dengan bagian bersama, benda bersama dan tanah bersama”.

Dikarenakan adanya permintaan pembangunan Rumah Susun yang semakin meningkat cepat dan juga merupakan target pemerintah untuk membangun 1000 unit Rumah Susun, maka dibutuhkan sistem pelaksanaan konstruksi yang menunjang kebutuhan tersebut sehingga pembangunan dapat terlaksana dengan waktu yang maksimal. Dengan wacana tersebut diatas, banyak para ahli struktur menciptakan sistem yang dapat digunakan sebagai salah satu cara atau metode pembangunan seperti *precast system* atau sistem pracetak.

Sistem ini bertujuan untuk mempercepat pembangunan. Ada berbagai sistem pracetak yang diciptakan oleh para ahlinya dan mempunyai hak paten. Menurut data yang diperoleh dari IAPPI (Ikatan Ahli Pracetak dan Prategang Indonesia) ada 23 sistem pracetak yang sudah terdaftar dan diuji kekuatannya. Kekuatan yang diuji adalah dari ketahanan gempa dan beban yang diterima oleh masing-masing komponen. Sistem pracetak tersebut sebagian diantaranya yaitu,

No.	Nama System Precast	Hak Paten
1.	System Waffle Crete	PT. Nusacipta Etikapura
2.	System Tricon	PT. Tribina Primalestari
3.	System JHS Column & Beam Column Slab	PT. JHS PCI
4.	System Adhi BCS	PT. Adhimix Precast Indonesia
5.	System Priska	PT. Istaka Karya
6.	System Bresphaka	PT. Utama Karya
7.	System T Cap & U Shell	PT. Pembangunan Perumahan
8.	System LMC & PSA PAESA	PT. Paesa Pasindo Engineering
9.	System WR	PT. Wijaya Karya Reality
10.	System Spiricon	PT. Nindya Karya
11.	System PSA	PT. Limajabat Jaya
12.	System KML	PT. Ultrajasa Persada Prima
13.	System JEDDS	PT. JEDDS Construction
14.	System PPI	PT. Pasific Prestress Indonesia
15.	System PSA VI	PT. Mextron Eka Persada
16.	System Waskita 07	PT. Waskita Karya
17.	System Diamond Belt	PT. Java Perkasa
18.	System C Plus	Puslitbangkim
19.	System Placton	PT. Rang Pratama
20.	System Kotapari	PT. Buana Construction
21.	System Virtu	PT. Total Boarneges Indonesia
22.	System TBR-J	PT. Tata Bumi Raya
23.	System CCP	PT. Victory Sena Utama

Pelaksanaan konstruksi dengan sistem pracetak ini sama seperti menggunakan sistem konvensional, yang membedakan hanya pada kecepatan waktu, cara produksinya dan cara pemasangannya. Jika sistem konvensional diproduksi dan dikerjakannya dititik dimana struktur itu akan dibangun dan membutuhkan waktu yang lama agar beton sudah cukup umur, baru kita dapat melanjutkan ketinggian selanjutnya. Dengan menggunakan sistem pracetak ini, merupakan solusi yang baik dan tepat untuk membangun gedung bertingkat dengan waktu yang cepat karena komponen struktur dapat langsung dipasang.

2. IDENTIFIKASI PERMASALAHAN

Permasalahan yang ada yaitu seberapa lama waktu yang dihasilkan dalam pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat tersebut. Dalam sistem pracetak ada beberapa komponen yang

melingkupi cakupan struktur yaitu komponen *Tie Beam* (optional, tergantung dari tingkatan kesulitan proyek tersebut tetapi biasanya dalam pelaksanaannya menggunakan sistem konvensional), selanjutnya adalah komponen kolom, komponen balok, dan komponen pelat. Dengan adanya tiga komponen tersebut, jika dikonversikan kedalam bagian struktur, maka dari berbagai sistem precast yang ada tercipta pembagian nama atau kode-kode komponen sesuai dengan ukuran, besi tulangan yang digunakan.

Dengan menggunakan sistem pracetak maka kita dapat mempercepat pelaksanaan pembangunan. Masalah yang ditimbulkan adalah :

1. Berapa lama waktu pelaksanaan yang digunakan untuk sistem pracetak?
2. Adakah pengaruhnya antara waktu penyelesaian pekerjaan dan banyaknya komponen yang menggunakan sistem pracetak?
3. Adakah pengaruhnya antara ketidaksesuaian gambar dengan pelaksanaan produksi?
4. Terencana atau tidaknya pada saat produksi komponen precast, karena itu juga dapat mempengaruhi waktu?
5. Bagaimana dengan pengaruh alat seperti mobile crane atau tower crane?

3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung efisiensi waktu pelaksanaan pada dua sistem pracetak yaitu PSA System dan Diamond Belt System, dan mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan struktur pada gedung bertingkat dengan menggunakan sistem pracetak.

4. LINGKUP DAN BATASAN PENELITIAN

Ruang lingkup penelitian ini adalah :

- Penyusunan perhitungan kinerja waktu pada pekerjaan struktur dengan menggunakan sistem pracetak pada sample PSA System dan Diamond Belt System berdasarkan urutan pekerjaan struktur pracetak, sehingga dapat diketahui berapa lama waktu sebenarnya yang dibutuhkan dengan menggunakan sistem pracetak.

Batasan Penelitian ini adalah :

- Pengamatan hanya dilakukan pada pembangunan rumah susun sederhana sewa prototype 24 yang dimiliki oleh Dirjen Cipta Karya Pekerjaan Umum yang berlokasi di Rusunawa Lokasi Klaten dan Rusunawa Lokasi Batam. Pembangunan rumah susun sederhana sewa dengan ketinggian lantai sampai dengan lima lantai, kondisi proyek dalam keadaan normal atau tidak dipengaruhi oleh cuaca, dan meninjau dua sistem pracetak yaitu PSA System dan Diamond Belt System.

5. MANFAAT

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, diharapkan dapat memberi bahan masukan atau acuan kepada project manager, site manager, pelaksana, pemerintah, kontraktor swasta, ataupun masyarakat awam yang ingin mengetahui berapa lama pengerjaan pembangunan gedung bertingkat dengan menggunakan sistem pracetak.

6. METODOLOGI PENELITIAN

Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung dilapangan dan interview kepada project manager, site manager, pelaksana dilapangan dan juga dengan para pekerja struktur tersebut. Jumlah tenaga yang kerja di setiap lokasi proyek rata-rata 50 orang yang terbagi dalam beberapa kelompok kerja seperti pembuatan bekisting komponen, perakitan pembesian, pengecoran, moulding komponen, dan erection komponen.

Pengumpulan data juga diambil dengan cara meminta gambar shop drawing sistem pracetak, data repetisi komponen precast tersebut, schedule pembuatan atau monitoring produksi komponen, monitoring pengecoran, monitoring moulding komponen, dan monitoring erection komponen setiap harinya. Setelah itu baru tahap penelitian dilapangan dengan cara menghitung waktu mereka mengerjakan produksi hingga terinstal dengan menggunakan alat seperti jam tangan atau stop watch.

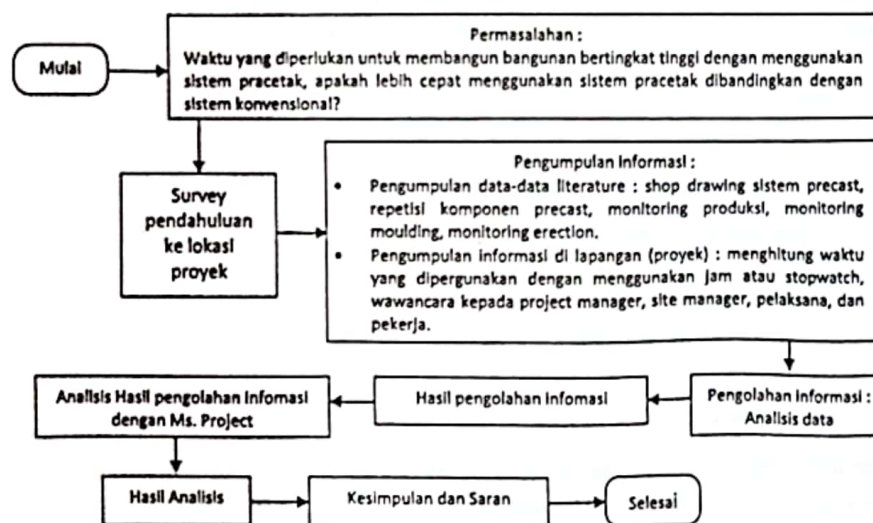
Setelah tahapan tersebut diatas sudah didapati, dan data-data penunjang juga sudah didapati maka data tersebut di transfer atau diolah dengan menggunakan Microsoft Project Planning. Sehingga dapat diketahui dengan jelas waktu yang diperoleh atau digunakan untuk membangun bangunan dengan menggunakan sistem pracetak.

Microsoft Project adalah program aplikasi komputer yang berguna untuk mengelola proyek konstruksi. Aplikasi Microsoft Project dalam bidang rekayasa konstruksi digunakan untuk mengelola rencana atau waktu pekerjaan, sehingga sebuah proyek yang sedang berjalan dapat dievaluasi sesuai dengan tahapan pekerjaan. Microsoft Project menggunakan perhitungan *network planning* dan menggunakan diagram *bar chart* atau *gant chart* sebagai tampilan grafisnya agar memudahkan pembacaan.

Kemampuan Microsoft project dalam perencanaan dan pengendalian proyek konstruksi adalah sebagai berikut :

- Microsoft Project menyediakan file yang akan membantu menyusun jadwal proyek dengan cepat.
- Lebih mudah untuk mengontrol perencanaan tugas dan sumberdaya secara teliti dan mengevaluasi proyek.
- Lebih gampang untuk memecah tugas menjadi beberapa elemen kecil. Dengan demikian mudah untuk penyisipan sumberdaya baru guna mempercepat penyelesaian tugas.
- Bisa menentukan biaya dan penugasan sumberdaya secara detail berdasarkan tanggal mulai dan berakhirnya tugas.
- Bisa menampilkan kemajuan pekerjaan yang sedang berlangsung pada proyek secara grafis dengan menampilkan *progress lines* (garis progress) untuk tanggal saat itu atau pada tanggal status.
- Membuat dan menyajikan laporan proyek yang berupa laporan kemajuan proyek sekaligus dengan persentasenya, keuangan proyek, dan pekerjaan-pekerjaan yang sudah selesai.

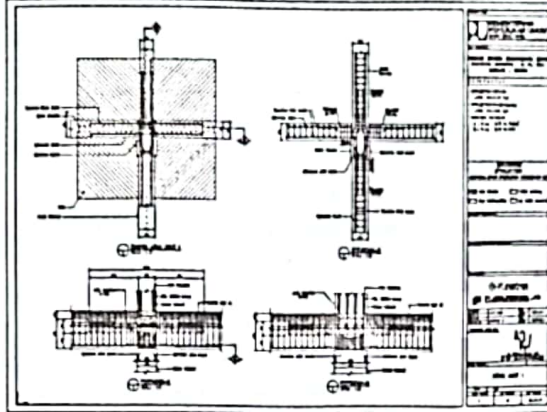
Bagan Alur Penelitian



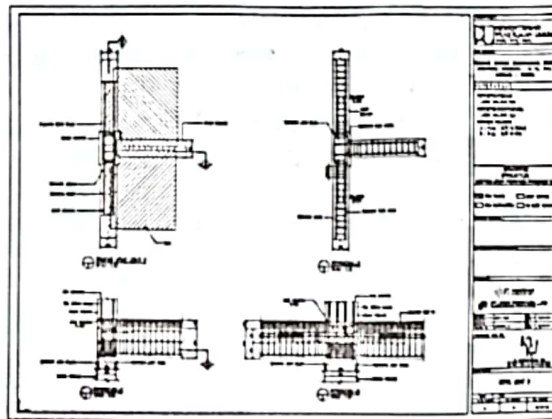
Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

7. HASIL PENELITIAN

Data proyek yang pertama adalah Proyek Rumah Susun Sederhana Sewa Lokasi Batam yang berada di wilayah Kepri. Rusunawa ini menggunakan sistem pracetak bernama Diamond Belt System. Sistem Diamond Belt ini diciptakan oleh Bpk. Ir. Prijasambada, MM dengan metode spiral pada joint antar kolom dan baloknya.



Gambar 2. Gambar Joint 1 (Kolom dan Balok)



Gambar 3. Gambar Joint 2 (Kolom dan Balok)

Dari data gambar struktur tersebut, disusun jenis-jenis komponen yang tercipta agar mudah dalam pelaksanaannya. Karena dengan menggunakan sistem pracetak produksi komponen struktur disesuaikan dengan gambar perencanaan strukturnya. Adapun Repetisi komponen precast sebagai berikut :

The table is titled "REPETISI JUMLAH KOMPONEN SISTEM DIAMOND BELT" and is organized into several columns and rows. Each cell contains numerical data representing the repetition of different components. The table is part of a larger technical drawing that includes a signature block on the right side.

Gambar 4. Gambar Repetisi Jumlah Komponen Sistem Diamond Belt

Dari gambar diatas didapati jumlah total komponen sebanyak 1.391 komponen, baik dari komponen kolom, balok, dan pelat. Jumlah tersebut yaitu jumlah pembangunan 1 twin block rumah susun sederhana sewa type prototype dengan sistem Diamond Belt.

Tabel 1. Jumlah Komponen Precast Diamond Belt System

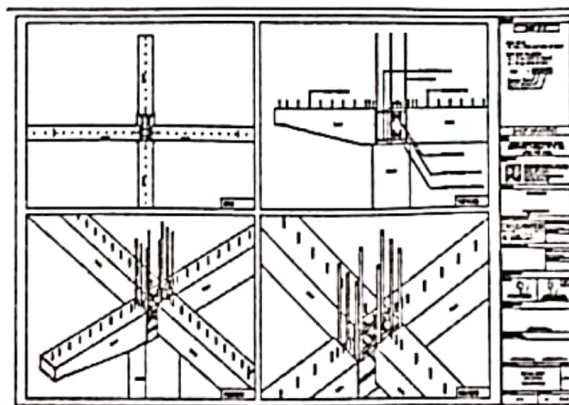
No.	Item Komponen	Jumlah	Satuan
1.	Komponen Kolom	333	Buah
2.	Komponen Balok	539	Buah
3.	Komponen Pelat	519	Buah
Total Komponen Precast		1.391	Buah

Setelah diketahui repetisi komponen precast tersebut, kemudian direncanakan jumlah moulding atau bekisting yang digunakan dengan total jumlah komponen perlantainya dibagi delapan cetakan kemudian dikali dua.

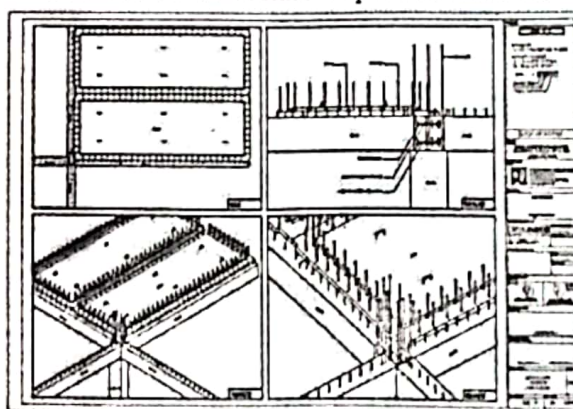
Tabel 2. Rencana Total Jumlah Moulding Perlantai

No.	Item Komponen	Jumlah	Satuan
1.	Komponen Kolom	16	Unit
2.	Komponen Balok	19.50	Unit
3.	Komponen Pelat	30	Unit

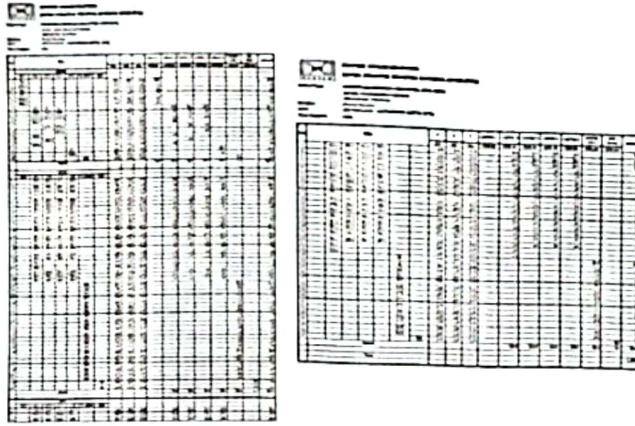
Data proyek yang kedua adalah Proyek Rumah Susun Sederhana Sewa Lokasi Klaten yang berada di wilayah Jawa Tengah. Rusunawa ini menggunakan sistem pracetak bernama PSA System atau disebut dengan Pasang Sambung Akhir Sistem. Sistem PSA ini diciptakan oleh Bpk. Ir. Prijasambada, MM dengan metode lilitan pada joint antar kolom dan baloknya.



Gambar 5. Gambar Joint Komponen Sistem PSA



Gambar 6. Gambar Joint Komponen Sistem PSA



Gambar 7. Gambar Repetisi Komponen Sistem PSA

Dari gambar diatas didapati jumlah total komponen sebanyak 1.391 komponen, baik dari komponen kolom, balok, dan pelat. Jumlah tersebut yaitu jumlah pembangunan 1 *twin block* rumah susun sederhana sewa type prototype dengan sistem Diamond Belt.

Tabel 2. Jumlah Komponen Precast Diamond Belt System

No.	Item Komponen	Jumlah	Satuan
1.	Komponen Kolom	334	Buah
2.	Komponen Balok	492	Buah
3.	Komponen Pelat	494	Buah
Total Komponen Precast		1.422	Buah

Struktur beton pracetak sistem PSA-SYSTEM adalah sistem struktur rangka terbuka (*open frame*) yang memiliki keunikan pada lokasi penyambungan komponen balok dan kolom pada titik kumpul diatas kolom. Sistem ini dapat digunakan untuk bangunan bertingkat rendah hingga bangunan tinggi.

Langkah Konstruksi Sistem Pracetak PSA-SYSTEM Secara garis besar, urutan jenis pelaksanaan dalam perakitan komponen pracetak PSA-SYSTEM adalah sebagai berikut :

- a. Pekerjaan persiapan (*preparation*) komponen pracetak.
- b. Pekerjaan perakitan kolom dasar dengan pile pondasi (*column erection*),
- c. Pekerjaan perakitan pengaku pada kolom dasar (*bracing attachment*),
- d. Pekerjaan pengecekan vertikalitas kolom dasar (*lot*) dengan bantuan bracing tsb,
- e. Pekerjaan grouting kolom lantai dasar,
- f. Pekerjaan perakitan dan penyetelan serta pemasangan (ereksi) komponen balok,
- g. Pekerjaan perakitan sling pada titik kumpul untuk mengikat tulangan utama balok dengan kolom.
- h. Pekerjaan grouting titik kumpul serta dilanjutkan dengan pemasangan (ereksi) pelat,
- i. Pekerjaan perakitan pelat dan penyetelan alur/posisi pelat,
- j. Pekerjaan perakitan penyangga tengah pelat (*shoring*),
- k. Pekerjaan cor di tempat (*cast-in-situ*) topping pelat,
- l. Pekerjaan perakitan kolom untuk lantai berikutnya,
- m. Pekerjaan perakitan pengaku pada kolom berikutnya (*bracing attachment*), dst.

Sistem struktur pracetak PSA-SYSTEM memiliki keunikan pada lokasi penyambungan komponen balok dengan komponen kolom yakni penyambungan dilakukan pada titik kumpul. Walaupun pengecoran dilakukan pada daerah titik kumpul, namun tidak dijumpai kesulitan pengecoran dengan alasan bertumpuknya tulangan-tulangan pada titik kumpul, karena tulangan yang keluar dari ujung balok dikonversi menggunakan baja strand yang elastis namun bermutu tinggi. Kemudian tulangan melengkung balok diikat dengan tulangan utama kolom dengan menggunakan

sling berdasarkan perhitungan yang dibuat. Kemudian titik kumpul tersebut digROUTING dengan bahan combextra STD atau yang setara dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Untuk lubang kolom digunakan hanya combextra STD atau yang setara
- Untuk titik kumpul digunakan campuran combextra STD atau yang setara dengan screening dengan perbandingan campuran 1 : 3.

Ada dua jenis bahan penyambung yang sering digunakan pada sistem struktur pracetak, yakni bahan grouting dan bahan coran di tempat (cast-in-situ).

Setelah komponen titik kumpul dan balok berada pada posisi yang tepat, lakukan penyambungan / joint antar komponen balok dengan mengikat baja sling yang keluar dari ujung balok. Adapun ketentuan pengikatan baja sling tersebut adalah berikut :

- Sambungan 4 balok utama : - 3 lilitan S12 (atas) - 3 lilitan S10 (bawah)
- Sambungan 3 balok utama : - 3 lilitan S12 (atas) - 3 lilitan S10 (bawah)
- Sambungan 2 balok utama : - 2 lilitan S12 (atas) - 2 lilitan S10 (bawah)

Setelah dipastikan sambungan tersebut terikat dengan kuat baru dilaksanakan grouting pada titik kumpul untuk mengikat komponen balok dan kolom menjadi satu kesatuan yang solid.



8. KESIMPULAN

Rencana penelitian ini diharapkan dapat diketahui jumlah hari yang diperlukan dalam pembangunan gedung bertingkat dengan menggunakan sistem pracetak sehingga dengan adanya makalah ini bias dipergunakan sebagai acuan para project manager bahwa dengan menggunakan sistem pracetak dapat lebih cepat pekerjaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Hermawan, Betty Susanti, Edy Kadarsah, Dion Ario, Meifrinaldi G.B, Yudhistira Prakarsa, M. Yasir S. (2011). *Konferensi Nasional Pascasarjana Teknik Sipil 2011*, 20 Desember 2011, Kampus ITB, Bandung.
- Putri Lynna. Luthan Msc & Syafriandi ST, Andi Offset, 2006, Aplikasi Microsoft Project, Bab 3, hal 29, Jakarta.
- Djoko Pramono, *Mudah Menguasai Microsoft Project 98*, 1999, Bab 1, hal 1, PT Gramedia, Jakarta.
- Ir. Prijasambada, MM, *SOP Sistem Pracetak Pasang Sambung Akhir*, PT. Limajabat Jaya, Jakarta.
- Ir. Prijasambada, MM, *SOP Sistem Pracetak Diamond Belt*, PT. Java Perkasa, Jakarta.
- IAAPI, *Pelatihan Pelaksanaan Precast System*, 2000, Desember, Jakarta.

Sertifikat

diberikan kepada:

Dwi Dinariana

dalam:

Konferensi Nasional Pascasarjana Teknik Sipil 2012
"Penelitian Pascasarjana Dalam Bidang Teknik Sipil
Untuk Mendukung Pengembangan Infrastruktur Secara Berkelanjutan"

sebagai:

Pemakalah

yang diselenggarakan oleh:

Program Studi Magister dan Doktor Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan
Institut Teknologi Bandung

Bandung, 7 Desember 2012

Ketua,



Ir. Reini D. Wirahadikusumah, M.S.C.E, Ph.D.



BADAN PEMBINAAN KONSTRUKSI
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM



JASAMARGA

PT. JASA MARGA (PERSEKO) Tbk