

**LAPORAN**  
**PRAKTEK PENGALAMAN LAPANGAN II**  
**SMK NEGERI 2 SALATIGA**



Disusun oleh:

Nama : Putri Fadilatul Aminah

NIM : 5101409032

Program studi : Pendidikan Teknik Bangunan, S1

**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2012**

## PENGESAHAN

Laporan PPL II ini telah disusun sesuai dengan Pedoman PPL Unnes.

Hari : Kamis

Tanggal : 04 Oktober 2012

Disahkan oleh:



**Kepala Pusat Pengembangan PPL Unnes**

ttd

Drs. Masugino, M.Pd.

NIP 19520721 198012 1 001

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur Penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas dan penyusunan laporan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL II) yang mulai tanggal 27 Agustus sampai 20 Oktober 2012 di SMK Negeri 2 Salatiga dengan lancar.

Penyusunan laporan PPL ini dibuat dengan tujuan untuk melengkapi tugas dari mata kuliah PPL. Penyusunan laporan ini tidak dapat selesai tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, ucapan terima kasih yang tulus penyusun sampaikan kepada:

1. Drs. Masugino M.Pd., selaku Kepala Pusat PPL UNNES.
2. Drs. Supriyono, M.T., selaku Koordinator Dosen Pembimbing
3. Drs. Tugino, M.T., selaku Dosen Pembimbing.
4. Drs. Hadi Sutjipto, M.T., selaku Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Salatiga
5. Ghrozali Kabul, S.Pd., selaku Koordinator Guru Pamong.
6. Mugiyono, S.Pd., M.Eng., selaku Guru Pamong
7. Bapak dan Ibu guru serta karyawan SMK Negeri 2 Salatiga,
8. Siswa – siswi SMK Negeri 2 Salatiga,
9. Teman – teman PPL seperjuangan, yang telah membantu penulis selama PPL hingga terselesainya laporan ini.

Harapan saya, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait dan dapat diterima sebagai persyaratan dalam penyelesaian program PPL tahun 2012.

Akhirnya, semoga Allah melimpahkan rahmat dan hidayahNya kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan partisipasinya dalam pelaksanaan PPL di SMK Negeri 2 Salatiga.

Salatiga, Oktober 2012

Penyusun

Putri Fadilatul Aminah

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN .....	v
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Manfaat .....	2
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Pengertian Praktik Pengalaman Lapangan .....	4
2.2. Dasar Hukum.....	4
2.3. Dasar Implementasi .....	6
2.4. Persyaratan dan Tempat .....	6
2.5. Tugas dan Kompetensi Guru .....	7
2.6. Kewajiban Mahasiswa Praktikan .....	8
2.7. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan .....	9
BAB III PEMBAHASAN	
3.1. Waktu dan Tempat .....	10
3.2. Tahapan Kegiatan.....	10
3.3. Tahap Pelaksanaan Kegiatan.....	11
3.4. Materi Kegiatan .....	11
3.5. Proses Pembimbingan .....	12
3.6. Hal-Hal yang Mendukung dan Menghambat Kegiatan PPL .....	12
3.7. Guru Pamong.....	13
3.8. Dosen Pembimbing .....	13
BAB IV PENUTUP	
4.1. Simpulan.....	14
4.2. Saran .....	14
REFLEKSI DIRI.....	15

## DAFTAR LAMPIRAN

Silabus .....	19
RPP.....	23
Hand Out .....	43

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Guru merupakan tenaga pengajar yang memegang peranan penting dalam dunia pendidikan. Untuk menjadi seorang guru yang profesional bukanlah hal yang mudah dan tidak pula diperoleh dari proses yang singkat. Mempersiapkan diri, mengukur kemampuan diri sebelum terjun langsung ke sekolah-sekolah sebagai lahan pendidikan yang sesungguhnya sudah menjadi tugas seorang calon guru.

Universitas Negeri Semarang sebagai lembaga pendidikan tinggi yang salah satu misi utamanya menyiapkan tenaga terdidik untuk siap bertugas dalam bidang pendidikan, khususnya guru atau tenaga pengajar. Universitas Negeri Semarang berusaha memfasilitasi tersedianya tenaga pendidik dan pengajar yang profesional. Rektor Universitas Negeri Semarang dengan Surat Keputusannya Nomor 35/O/2006 tentang Pedoman Praktik Pengalaman Lapangan Bagi Mahasiswa Program Kependidikan Universitas Negeri Semarang, menyatakan bahwa PPL adalah kegiatan intra kurikuler yang wajib diikuti oleh mahasiswa program kependidikan Universitas Negeri Semarang.

Kegiatan PPL meliputi praktik mengajar, praktik administrasi, praktik bimbingan dan konseling serta kegiatan yang bersifat kurikuler dan ekstrakurikuler yang berlaku di sekolah latihan. Seluruh kegiatan tersebut harus dilaksanakan oleh mahasiswa praktikan, karena kesiapan seorang calon tenaga pendidik dapat dilihat dari kesiapan mahasiswa praktikan mengikuti PPL ini. PPL dilaksanakan atas dasar tanggung jawab bersama antara Universitas Negeri Semarang (UNNES) dengan sekolah latihan yang ditunjuk.

Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) merupakan kegiatan intra kulikuler yang wajib dilaksanakan oleh mahasiswa program kependidikan Universitas Negeri Semarang. Kegiatan PPL meliputi PPL 1 dan PPL II.

Kegiatan PPL 1 meliputi kegiatan observasi dan pengamatan sekolah. Kegiatan ini sangat penting karena untuk mengenal kondisi lingkungan sekolah yang akan dijadikan tempat PPL mahasiswa untuk mengaplikasikan ilmu dari mata kuliah yang telah diperolehnya.

Kegiatan PPL II meliputi kegiatan mengajar, praktik administrasi, praktik bimbingan dan konseling serta kegiatan yang bersifat kokulikuler dan atau ekstrakulikuler yang berlaku di sekolah. Kegiatan ini diharapkan agar mahasiswa PPL lebih mengerti dan mendalami dunia pendidikan serta memperoleh pengalaman sebagai bekal dalam mengajar. Selain itu, PPL bertujuan agar mahasiswa praktikan dapat menjadi calon tenaga kependidikan yang profesional, sesuai dengan prinsip – prinsip pendidikan berdasarkan kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi profesional, dan kompetensi sosial. PPL berfungsi memberikan bekal kepada mahasiswa memiliki kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi profesional, dan kompetensi sosial.

## **1.2. Tujuan**

Tujuan dilaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan II ini adalah :

- 1) Sebagai salah satu syarat untuk memenuhi tugas mata kuliah Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di Universitas Negeri Semarang;
- 2) Membentuk mahasiswa praktikan agar menjadi calon tenaga kependidikan (guru) yang profesional;
- 3) Membekali mahasiswa praktikan dengan seperangkat pengetahuan sikap dan keterampilan yang dapat menunjang tercapainya penguasaan kompetensi profesional, personal, dan kemasyarakatan.
- 4) Mahasiswa dapat mendalami dan mengerti dunia pendidikan serta memperoleh pengalaman sebagai bekal dalam mengajar.

## **1.3. Manfaat**

Pelaksanaan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) II diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua komponen yang terkait yaitu mahasiswa praktikan, sekolah, dan perguruan tinggi yang bersangkutan.

### **1. Manfaat bagi Mahasiswa Praktikan**

- a. Mahasiswa praktikan diharapkan mempunyai bekal yang menunjang tercapainya penguasaan kompetensi profesional, personal, dan kemasyarakatan.
- b. Mahasiswa praktikan mempunyai kesempatan untuk mengaplikasikan teori yang diperoleh selama kuliah ke dalam kelas (lapangan pendidikan) yang sesungguhnya, sehingga terbentuk seorang guru yang profesional.
- c. Mendewasakan cara berpikir dan meningkatkan daya nalar mahasiswa dalam melakukan penelaahan, perumusan, dan pemecahan masalah pendidikan yang ada di sekolah.
- d. Mengetahui dan mengenal secara langsung kegiatan pembelajaran dan kegiatan pendidikan lainnya di sekolah latihan.

### **2. Manfaat bagi Sekolah Latihan**

- a. Meningkatkan kualitas pendidikan dalam membimbing anak didik maupun mahasiswa PPL.
- b. Mempererat kerjasama antara sekolah latihan dengan perguruan tinggi yang bersangkutan yang dapat bermanfaat bagi para lulusan yang akan datang.

### **3. Manfaat bagi Universitas Negeri Semarang**

- a. Meningkatkan kerjasama dengan sekolah yang bermuara pada peningkatan mutu dan kualitas pendidikan di Indonesia.
- b. Memperoleh gambaran nyata tentang perkembangan pembelajaran yang terjadi di sekolah-sekolah .
- c. Mengetahui perkembangan pelaksanaan PPL sehingga memperoleh masukan mengenai kurikulum, metode, dan pengelolaan kelas dalam kegiatan belajar mengajar di instansi pendidikan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Pengertian Praktik Pengalaman Lapangan (PPL)**

Praktik Pengalaman lapangan (PPL) adalah kegiatan intrakurikuler yang wajib diikuti oleh mahasiswa UNNES jurusan kependidikan. Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) meliputi semua kegiatan intrakurikuler yang harus dilakukan oleh mahasiswa praktikan, sebagai latihan untuk menerapkan teori yang diperoleh dalam semester-semester sebelumnya. Sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan agar pratikan memperoleh pengalaman dan keterampilan dalam penyelenggaraan dan pengajaran di sekolah maupun di luar sekolah.

Kegiatan PPL meliputi praktik mengajar, praktik administrasi, praktik bimbingan dan konseling serta kegiatan pendidikan lainnya yang bersifat kokurikuler dan ekstrakurikuler yang berlaku di sekolah latihan. Kegiatan ini diharapkan agar mahasiswa PPL lebih mengerti dan mendalami dunia pendidikan serta memperoleh pengalaman sebagai bekal dalam mengajar.

Selain itu, PPL bertujuan agar mahasiswa praktikan dapat menjadi calon tenaga kependidikan yang profesional, sesuai dengan prinsip – prinsip pendidikan berdasarkan kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi profesional, dan kompetensi sosial. PPL berfungsi memberikan bekal kepada mahasiswa memiliki kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi profesional, dan kompetensi social

#### **2.2. Dasar Hukum**

Pelaksanaan PPL ini mempunyai dasar hukum sebagai landasan pelaksanaannya yaitu:

1. Undang-undang

Undang – Undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Tahun 2003; UU Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4301); UU Nomor 14 Tahun 2005 tentang

Guru dan Dosen (Lembaran Negara RI Tahun 2005 Nomor 157, Tambahan Lembaran Negara RI Nomor 4586).

2. Peraturan Pemerintah

PP Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 115, tambahan Lembaran Negara Nomor 3859); PP Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan (Lembaran Negara RI Tahun 2005 No.41, Tambahan Lembaran Negara RI No.4496).

3. Keputusan Presiden

Kepres Nomor 271 Tahun 1965 tentang Pengesahan Pendirian IKIP Semarang; Kepres Nomor 124/M Tahun 1999 tentang Perubahan Institut Keguruan dan ilmu Pendidikan (IKIP) Semarang, Bandung dan Medan menjadi Universitas; Nomor 132 /M Tahun 2006 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Semarang.

4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 278/O/1999 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Semarang;

5. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 234/U/2000 Tentang Pedoman Pendirian Perguruan Tinggi; Nomor 225/O/2000 tentang Status Universitas Negeri Semarang; Nomor 232/U/2000 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil belajar; Nomor 045/U/2002 tentang kurikulum inti; Nomor 201/O/2003 tentang Perubahan Kepmendikbud. Nomor 278/O/1999 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Semarang;

6. Keputusan Rektor Nomor 46/O/2001 tentang Jurusan dan Program Studi di Lingkungan Fakultas serta Program Studi pada Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang; Nomor 162/O/2004 tentang Penyelenggaraan Pendidikan di Universitas Negeri Semarang; Nomor 163/O/2004 tentang Pedoman Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa Universitas Negeri Semarang; Nomor 35/O/2006 tentang Pedoman Praktik Pengalaman Lapangan bagi Mahasiswa program kependidikan Universitas Negeri Semarang.

Program ini wajib dilaksanakan oleh Mahasiswa Universitas Negeri Semarang khususnya program Kependidikan. Melalui program ini, diharapkan mahasiswa calon guru dapat memenuhi kriteria untuk diterjunkan dalam dunia pendidikan dengan bekal yang didapatkan dalam PPL ini. Sehingga program ini mutlak diperlukan untuk memungkinkan dikuasanya kemampuan profesional keguruan yang kompleks oleh para calon guru yang mempersyaratkan penguasaan secara cermat sehingga latihan dapat membuahkan hasil yang maksimal.

### **2.3. Dasar Implementasi**

Pembentukan dan pengembangan seorang guru sebagai usaha untuk menunjang keberhasilan dalam menjalankan profesinya sangat diperlukan, mengingat guru adalah petugas profesional yang dapat melaksanakan proses belajar mengajar secara profesional dan dapat dipertanggungjawabkan.

Oleh karena itu, diperlukan suatu kegiatan yang menunjang keberhasilan kompetensi di atas. Salah satu kegiatan tersebut adalah Praktik Pengalaman Lapangan (PPL).

### **2.4. Persyaratan dan Tempat**

Adapun beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh mahasiswa (khususnya program S1) sebelum mengikuti PPL II antara lain:

- 1) Mahasiswa telah menempuh minimal 110 SKS, termasuk di dalamnya lulus mata kuliah: SBM II / IBM II / daspros II, dibuktikan dengan menunjukkan KHS kumulatif.
- 2) Telah lulus mengikuti PPL I.
- 3) Memperoleh persetujuan dari Ketua Jurusan/ Dosen Walinya dan telah mendaftarkan MK PPL II dalam KRS.
- 4) Mendaftarkan diri secara pribadi sebagai calon peserta PPL II pada UPT PPL UNNES dengan:
  - Menunjukkan KHS kumulatif;
  - Menunjukkan bukti pembayaran SPP;
  - Menunjukkan bukti pembayaran Buku Pedoman PPL;

- Mengisi formulir-formulir pendaftaran PPL;

Tempat Praktik ditetapkan berdasarkan persetujuan Rektor dengan Kepala Dinas P dan K Propinsi Jawa Tengah atau pimpinan lain yang setara dan terkait dengan tempat latihan. Penempatan mahasiswa praktikan di tempat latihan ditentukan oleh UPT PPL UNNES dan Instansi lain yang terkait. Perlu diperhatikan, mahasiswa praktikan menempati tempat latihan yang sama sejak PPL I sampai PPL II.

## 2.5. Tugas Guru

Guru sebagai tenaga pengajar di jenjang pendidikan dasar maupun menengah harus mempunyai kualitas diri serta mengembangkan kepribadian sebagai salah satu upaya mencapai tujuan pendidikan nasional. Guru perlu menjaga citra dirinya sehingga dapat dijadikan teladan bagi siswa dan lingkungan. Berikut ini adalah tugas dan tanggung jawab guru di sekolah dan di kelas sebagai pengajar, pendidik, anggota sekolah maupun sebagai anggota masyarakat :

### 1. Tugas dan kewajiban guru selaku pengajar, yaitu:

- Mengadakan persiapan mengajar sesuai dengan kurikulum yang berlaku.
- Datang mengajar di sekolah setiap hari kerja.
- Mengadakan evaluasi pelajaran secara teratur dan *kontinu* sesuai teknik evaluasi yang berlaku.
- Ikut memelihara tata tertib kelas dan sekolah.
- Ikut membina hubungan baik antara sekolah dengan orang tua dan masyarakat.

### 2. Tugas dan kewajiban guru sebagai pendidik, yaitu:

- Senantiasa menjunjung tinggi dan mewujudkan nilai-nilai yang terkandung dalam Pancasila.
- Guru wajib mencintai anak didik dan profesinya serta selalu menjadikan dirinya teladan bagi anak didiknya.

- Guru wajib selalu menyelaraskan pengetahuan dan meningkatkan pengetahuan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- Guru senantiasa memperhatikan norma-norma, etika, dan estetika dalam berpakaian dan berpenampilan.
- Guru senantiasa wajib meningkatkan keselarasan, keserasian, dan keseimbangan jasmani dan rohani sehingga terwujud kepribadian yang baik.

Selain itu, kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang guru agar guru profesional dalam tugasnya, adalah:

1. Memahami landasan pendidikan, yaitu landasan filosofis, sosiologis, kultural, psikologis, ilmiah dan teknologis;
2. Memahami wawasan pendidikan, yaitu wawasan tentang asas-asas pendidikan, aliran-aliran pendidikan secara garis besar, teori belajar, perkembangan anak didik, tujuan pendidikan nasional, kebijakan-kebijakan pemerintah di bidang pendidikan;
3. Menguasai materi pembelajaran;
4. Menguasai pengelolaan pembelajaran;
5. Menguasai evaluasi pembelajaran;
6. Memiliki kepribadian, wawasan profesi dan pengembangannya.

## **2.6. Kewajiban Mahasiswa Praktikan**

Kewajiban mahasiswa praktikan selama mengikuti Praktik Pengalaman Lapangan II adalah:

1. Berkoordinasi dengan sekolah/tempat latihan tentang pembagian tugas dan fungsi pengurus kelompok mahasiswa praktikan;
2. Masing-masing mahasiswa praktikan berkoordinasi dengan Guru Pamong mengenai rancangan kegiatan yang pernah disusun dalam PPL I;
3. Melakukan latihan pengajaran terbimbing atas bimbingan Guru Pamong;

4. Melaksanakan pengajaran mandiri minimal 7 kali (tidak termasuk ujian) atas bimbingan Guru Pamong;
5. Melaksanakan ujian mengajar sebanyak 1 (satu) kali tampilan yang dinilai oleh Guru Pamong dan Dosen Pembimbing;
6. Melaksanakan semua tugas PPL yang diberikan oleh Guru Pamong, Kepala Sekolah/ Lembaga, baik yang menyangkut pengajaran maupun non pengajaran;
7. Mematuhi semua ketentuan, peraturan dan tata tertib yang berlaku ditempat praktik;
8. Membantu memperlancar arus informasi ke PPL dari UNNES ke tempat praktik dan sebaliknya;
9. Menjaga nama baik almamater dan korp mahasiswa PPL sebagai calon guru;
10. Secara individual menyusun laporan PPL beserta refleksi diri sesuai format yang berlaku di Pusat Pengembangan PPL/PKL UNNES;
11. Mengikuti upacara penarikan mahasiswa PPL di sekolah tempat latihan;
12. Mengupload laporan PPL II beserta refleksi diri yang disahkan oleh Kepala Sekolah/Lembaga latihan dan Koordinator Dosen Pembimbing kepada Pusat Pengembangan PPL/PKL UNNES pada hari yang telah ditentukan

## **2.7. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)**

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 (UU 20/2003) tentang Sistem Pendidikan Nasional dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 (PP 19/2005) tentang Standar Nasional pendidikan mengamanatkan kurikulum pada KTSP jenjang pendidikan dasar dan menengah disusun oleh satuan pendidikan dengan mengacu pada SI dan SKL serta berpedoman pada panduan yang disusun oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Selain dari itu, penyusunan KTSP juga harus mengikuti ketentuan lain yang menyangkut kurikulum dalam UU 20/2003 dan PP 19/2005.

## **BAB III**

### **PEMBAHASAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat**

Kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) II dilaksanakan mulai tanggal 27 Agustus – 20 Oktober 2012 sedangkan sekolah latihan praktikan adalah SMK Negeri 2 Salatiga yang terletak di Jalan Parikesit Kel. Dukuh, Kec. Sidomukti, Salatiga. Hal ini ditetapkan berdasarkan persetujuan Rektor UNNES dan pihak Sekolah

#### **3.2. Tahapan Kegiatan**

Tahap-tahap kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) I dan II meliputi:

1. Kegiatan di kampus

Kegiatan di kampus meliputi:

- Pembekalan

Pembekalan dilakukan di kampus selama 3 hari yaitu mulai tanggal 24 – 26 Juli 2012

- Upacara Penerjunan

Upacara penerjunan dilaksanakan di lapangan rektorat UNNES pada tanggal 31 Juli 2012 pukul 07.00 WIB sampai selesai.

2. Kegiatan Inti

Kegiatan inti meliputi:

- Pengenalan Lapangan

Kegiatan pengenalan lapangan di SMK Negeri 2 Salatiga dilaksanakan pada PPL I yaitu tanggal 31 Juli – 27 Agustus 2012. Dengan demikian, data pengenalan lapangan tidak dilampirkan kembali karena sudah dilampirkan pada laporan PPL I.

- Pengajaran Terbimbing

Pengajaran terbimbing dilakukan oleh mahasiswa praktikan dibawah bimbingan Guru Pamong dan Dosen Pembimbing. Sebelum masuk ke kelas praktikan sudah menyiapkan perangkat

pembelajaran seperti silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran yang sudah dikonsultasikan terlebih dulu kepada Guru Pamong.

- **Pengajaran Mandiri**

Pengajaran mandiri dilakukan oleh praktikan dimana guru pamong sudah tidak ikut mendampingi masuk ke kelas yang diajar. Tetapi sebelumnya semua perangkat pembelajaran sudah dikonsultasikan kepada guru pamong.

- **Pelaksanaan Ujian Praktik Mengajar**

Pelaksanaan ujian praktik mengajar dilakukan pada waktu akhir praktik, pada tanggal oleh Guru Pamong dan Dosen Pembimbing.

- **Bimbingan Penyusunan Laporan**

Dalam menyusun laporan, praktikan mendapat bimbingan dari berbagai pihak yaitu Guru Pamong, Dosen Pembimbing, Dosen Koordinator, dan pihak lain yang terkait sehingga laporan ini dapat disusun tepat pada waktunya.

### **3.3. Materi Kegiatan**

Materi praktikan diperoleh dari kegiatan pembekalan PPL, antara lain materi tentang PPL, aturan, pelaksanaan serta kegiatan belajar dan mengajar dengan segala permasalahannya yang mungkin muncul sedangkan materi yang lain diberikan oleh Dosen Koordinator, Kepala Sekolah, serta guru-guru tempat sekolah latihan yang mendapat tugas dari UPT PPL UNNES.

### **3.4. Pelatihan Pengajaran dan Tugas Kurikulum**

Pelatihan pengajaran terhadap praktikan diawali dengan pengajaran model selama beberapa hari oleh guru. Dalam pengajaran model ini praktikan menyaksikan bagaimana guru pamong mengajar atau menyampaikan materi dalam proses belajar mengajar.

Selama dalam pengajaran model, praktikan mempelajari bagaimana cara Guru Pamong melakukan pembelajaran dan memperhatikan situasi kelas sebagai pedoman praktikan mengajar pada saat PPL II, baik pengajaran terbimbing ataupun pengajaran mandiri. Sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran seorang guru wajib menyusun program tahunan,

program semester, rencana pembelajaran dan perangkat pembelajaran yang lain.

### **3.5. Proses Pembimbingan**

Proses bimbingan praktikan kepada Dosen Pembimbing dan Guru Pamong berlangsung selama kegiatan PPL secara efektif dan efisien tentang kegiatan pembelajaran di sekolah dan cara penyusunan perangkat dan administrasi sekolah. Proses pembimbingan berlangsung selama berkali – kali.

### **3.6. Faktor Pendukung dan Penghambat**

Dalam suatu kegiatan pasti terdapat faktor yang mendukung maupun faktor yang menghambat. Adapun faktor pendukung dan penghambat pelaksanaan PPL II ini sebagai berikut:

1. Faktor Pendukung
  - a. SMK Negeri 2 Salatiga menerima mahasiswa dengan terbuka.
  - b. Guru Pamong yang dapat dimintai saran dan bimbingan.
  - c. Tersedianya sarana dan prasarana yang menunjang kegiatan pembelajaran.
  - d. Tersedianya buku-buku penunjang di perpustakaan.
  - e. Kedisiplinan warga sekolah yang tinggi.
  - f. Siswa SMK Negeri 2 Salatiga menerima mahasiswa praktikan mengajar di kelas mereka dengan sikap ramah dan mengikuti pembelajaran dari mahasiswa praktikan dengan mudah.
2. Faktor Penghambat
  - a. Kekurangan dari praktikan, mengingat masih pada tahap belajar.
  - b. Kurang adanya koordinasi antara mahasiswa praktikan dengan pihak sekolah latihan.
  - c. Kurang adanya koordinasi antara pihak UPT PPL UNNES dengan pihak sekolah latihan.
  - d. Kesulitan menerapkan teori pembelajaran yang sudah dipelajari di dalam kelas.

### **3.7. Guru Pamong**

Guru Pamong bernama Mugiyono, S.Pd, M.Eng., merupakan guru bidang keahlian bangunan. Guru Pamong sangat membantu praktikan, beliau selalu terbuka dalam memberikan masukan, kritik dan saran bagaimana membelajarkan siswa dengan baik. Sehingga hampir dipastikan praktikan tidak mengalami kesulitan yang berarti selama mengajar di kelas yang beliau ajar.

### **3.8. Dosen Pembimbing**

Dosen pembimbing praktikan yaitu Drs. Tugino, M.T., Beliau membimbing dan membantu memecahkan persoalan yang praktikan hadapi serta mengarahkan pembuatan perangkat pembelajaran yang benar. Beliau adalah dosen yang sangat perhatian terhadap mahasiswa praktikan, hal ini dibuktikan dengan kesediaan beliau dalam memberikan arahan, bimbingan dan masukan tentang bagaimana cara mengajar, memilih media, dan membuat perangkat pembelajaran yang baik dan benar serta sering memantau atau memonitoring mahasiswa praktikan. Dosen pembimbing juga sangat terbuka kepada mahasiswa dan selalu membantu bila mahasiswa mengalami kesulitan.

### **3.9. Ujian Praktik Mengajar**

Akhir dari praktik mengajar selama PPL adalah ujian. Ujian ini dilaksanakan sesuai dengan kesepakatan antara Guru Pamong, Dosen Pembimbing dan Mahasiswa Praktikan. Pelaksanaan ujian dilaksanakan pada tanggal 1 Oktober 2012. Penilaian didasarkan pada Instrumen Penilaian Kompetensi Paedagogik, Kompetensi Kepribadian, Kompetensi Profesional dan Kompetensi Sosial.

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

#### **4.1. Simpulan**

Dari hasil pelaksanaan praktik mengajar di sekolah latihan, praktikan mempunyai simpulan bahwa tugas seorang guru praktikan (guru) meliputi merencanakan dan mengaktualisasikan apa yang direncanakan dalam proses pengajaran di kelas. Perencanaan pembelajaran diperlukan untuk memberikan arah bagi pencapaian tujuan belajar.

Dalam mengaktualisasikan proses pembelajaran, seorang guru (praktikan) harus mempunyai bekal materi yang cukup serta harus mempunyai kemampuan dalam mengelola kelas. Seorang guru (praktikan) harus memiliki kesabaran dalam membimbing siswa yang mempunyai karakter yang berbeda.

#### **4.2. Saran**

Dari pelaksanaan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) II praktikan menyarankan:

1. Sebelum terjun ke sekolah latihan sebaiknya praktikan diberi bekal yang cukup agar setelah diterjunkan sudah benar-benar siap untuk mengajar.
2. Penempatan mahasiswa untuk praktik jangan random sempurna. Artinya kemampuan seorang mahasiswa juga menjadi pertimbangan dalam penempatan.
3. Mahasiswa PPL diharapkan mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan sekolah tempat PPL dan dapat memanfaatkan kegiatan ini dengan sebaik-baiknya sebagai bekal ketika terjun dalam masyarakat sebagai tenaga pendidik yang profesional.

## REFLEKSI DIRI

Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) merupakan kegiatan intra kulikuler yang wajib dilaksanakan oleh mahasiswa program kependidikan Universitas Negeri Semarang. Kegiatan PPL meliputi PPL 1 dan PPL 2. Kegiatan PPL 1 meliputi kegiatan observasi dan pengamatan sekolah. Kegiatan ini sangat penting karena untuk mengenal kondisi lingkungan sekolah yang akan dijadikan tempat PPL mahasiswa untuk mengaplikasikan ilmu dari mata kuliah yang telah diperolehnya.

Kegiatan PPL 2 meliputi kegiatan mengajar, praktik administrasi, praktik bimbingan dan konseling serta kegiatan yang bersifat kokulikuler dan atau ekstrakulikuler yang berlaku di sekolah. Kegiatan ini diharapkan agar mahasiswa PPL lebih mengerti dan mendalami dunia pendidikan serta memperoleh pengalaman sebagai bekal dalam mengajar. Selain itu, PPL bertujuan agar mahasiswa praktikan dapat menjadi calon tenaga kependidikan yang profesional, sesuai dengan prinsip – prinsip pendidikan berdasarkan kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi profesional, dan kompetensi sosial. PPL berfungsi memberikan bekal kepada mahasiswa memiliki kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi profesional, dan kompetensi sosial.

Dalam hal ini praktikan membuat refleksi diri yang menyangkut hal-hal sebagai berikut:

### **1. Kelemahan dan Kekuatan Pembelajaran Mata Pelajaran yang Ditekuni**

Pada pelaksanaan PPL II mata pelajaran yang diampu oleh mahasiswa praktikan adalah Pekerjaan Bekisting & Perancah dan mata pelajaran Pekerjaan Beton Pracetak & Konstruksi Jalan. Kekutan mata pelajaran ini adalah

- ❖ Mata Pelajaran ini sangat berguna bagi siswa jurusan bangunan karena konstruksi batu beton ini merupakan bekal yang akan digunakan siswa pada dunia kerja.
- ❖ Mata pelajaran konstruksi bangunan ini harus diberikan kepada siswa karena mata pelajaran ini merupakan mata pelajaran produktif yang utama yang berkaitan dengan bangunan

Kelemahan mata pelajaran Konstruksi Bangunan:

- Sulit untuk disampaikan kepada siswa karena berkaitan dengan gambar dan hitungan.
- Metode dan media pembelajaran yang digunakan harus sesuai sehingga materi pembelajarannya dapat dipahami oleh siswa.
- Membutuhkan pemahaman yang lebih untuk dapat mengetahui maksud dan materi mata pelajaran tersebut.

### **2. Ketersediaan Sarana dan Prasarana**

Setelah melakukan pengamatan, sarana dan prasarana di SMK Negeri 2 Salatiga sudah memadai. Tersedianya berbagai macam fasilitas yang dapat memenuhi kebutuhan personal sekolah. Tersedianya laboratorium, bengkel dan berbagai macam ruang.

### **3. Kualitas Guru Pamong dan Dosen Pembimbing**

Kualitas guru pamong dan dosen pembimbing sangat bagus. Mereka memiliki pengalaman dan pengetahuan yang sudah banyak mengenai bidang keahlian bangunan.

### **4. Kualitas Pembelajaran di Sekolah**

Sistem pembelajaran di SMK Negeri 2 Salatiga menggunakan sistem *moving class*. Dengan sistem ini, diharapkan siswa dapat tertarik dan dapat mempersiapkan diri untuk menerima pembelajaran. Siswa tidak hanya duduk dan mengikuti pembelajaran saja, akan tetapi siswa harus mengetahui mata pelajaran dan tempat yang akan digunakan pembelajaran dan lebih aktif mengikutinya. Strategi pembelajaran yang digunakan sudah baik, sehingga siswa dapat tertarik dengan mata pelajaran yang diikutinya.

### **5. Kemampuan Diri Praktikan**

Bekal yang diberikan dari kampus kepada mahasiswa sudah sama dengan mata pelajaran di SMK. Namun diharapkan, mahasiswa praktikan harus berusaha memahami lagi karena mata pelajaran yang ditekuni sangat sulit.

### **6. Nilai Tambah yang Diperoleh Mahasiswa setelah Melakukan kegiatan PPL II**

Dari kegiatan PPL II ini mahasiswa dapat lebih memahami tugas dan tanggung jawab di sekolah. Mahasiswa praktikan mendapatkan banyak pengalaman dan ilmu yang sangat berharga menjadi pendidik yang profesional.

### **7. Saran Pengembangan bagi Sekolah dan UNNES**

Saran pengembangan untuk SMK Negeri 2 Salatiga lebih ditingkatkan lagi ketertiban. Saran pengembangan untuk UNNES khususnya pusat pengembangan PPL agar lebih profesional dalam menyelenggarakan PPL sehingga pemlotingan dapat sesuai dengan minat dan keahlian praktikan.

# LAMPIRAN

## SILABUS

NAMA SEKOLAH : *SMK NEGERI 2 SALATIGA*  
 MATA PELAJARAN : *Pekerjaan Bekisting dan Perancah (PBP)*  
 KELAS/SEMESTER : *XI / III*  
 STANDAR KOMPETENSI : *Melaksanakan Pekerjaan Bekisting dan Perancah*  
 KODE KOMPETENSI : *Dasar Kejuruan*  
 ALOKASI WAKTU : *20 jam @45 Menit*

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Menjelaskan penggunaan bekisting dan perancah	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengertian bekisting dan perancah dipahami</li> <li>▪ Menyebutkan syarat – syarat bekisting dan perancah</li> <li>▪ Bagian – bagian perancah dan bekisting dapat dideskripsikan</li> <li>▪ Jenis – jenis perancah dan kegunaannya pada bangunan dikenali</li> <li>▪ Metode pekerjaan bekisting dan perancah dipahami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian bekisting dan perancah</li> <li>• Syarat – syarat bekisting dan perancah</li> <li>• Bagian – bagian bekisting dan perancah</li> <li>• Jenis – jenis perancah dan kegunaannya</li> <li>• Bahan – bahan bekisting dan perancah</li> <li>• Metode yang digunakan pada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membedakan antara bekisting dan perancah (Formwork)</li> <li>• Memahami persyaratan bekisting dan perancah</li> <li>• Mengidentifikasi bagian – bagian dari bekisting dan perancah</li> <li>• Mengamati dan mendeskripsikan jenis – jenis perancah dan penggunaannya di lingkungan sekitar</li> <li>• Menganalisis kriteria mutu bahan – bahan yang digunakan pada pekerjaan bekisting dan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pop quis</li> <li>▪ Tugas harian</li> <li>▪ Ulangan harian</li> <li>▪ Pengamatan individu</li> </ul>	3	4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul</li> <li>• Buku Bekisting Konvensional</li> </ul>

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konstruksi sambungan bekisting dan perancah diidentifikasi bentuk, cara penyambungan dan kebutuhan bahannya.</li> </ul>	pekerjaan bekisting dan perancah	perancah <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan metode apa saja yang digunakan pada pekerjaan bekisting dan perancah.</li> <li>• Meenjelaskan sambungan bekisting dan perancah</li> </ul>					
2. Memasang bekisting dan perancah pada bangunan gedung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bekisting dan perancah konvensional dipahami</li> <li>• Penempatan bagian – bagian/ komponen bekisting dan perancah secara benar dipahami</li> <li>• Bekisting dan perancah kolom segiempat diidentifikasi komponen, ukuran dan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bekisting dan perancah konvensional</li> <li>• Komponen, ukuran dan bahan bekisting dan perancah kolom segiempat</li> <li>• Komponen bekisting dan perancah balok dan plat lantai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendeskripsikan bekisting dan perancah konvensional</li> <li>• Mengidentifikasi komponen bekisting pada kolom, balok, lantai dan tangga.</li> <li>• Berdiskusi tentang cara pemasangan komponen – komponen bekisting dan perancah</li> <li>• Memahami kekuatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pop quis</li> <li>▪ Tugas</li> <li>▪ Ulangan harian</li> <li>▪ Pengamatan individu</li> </ul>	3	4	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul</li> <li>• Buku Bekisting Konvensional</li> </ul>

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
	bahan – bahan penyusunnya <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bekisting dan perancah balok dan pelat lantai beton diidentifikasi komponen, ukuran dan bahan penyusunnya.</li> <li>• Cara pemasangan bekisting dan perancah kolom, balok, dan plat pada bangunan</li> <li>• Pemakuan/perkuatan dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cara pemasangan komponen bekisting dan perancah kolom, balok dan plat lantai</li> <li>• Urutan pembongkaran bekisting dan perancah</li> <li>• Perkuatan pada sambungan bekisting dan perancah</li> </ul>	pada sambungan bekisting dan perancah					

## SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMK NEGERI 2 SALATIGA  
 MATA PELAJARAN : **PEKERJAAN BETON PRACETAK DAN KONSTRUKSI JALAN**  
 KELAS/SEMESTER : XII / III  
 KOMPETENSI : *Melaksanakan Pekerjaan Beton Pracetak dan Konstruksi Jalan*  
 KODE : Dasar Kejuruan  
 DURASI PEMBELAJARAN : 50 jam @45 menit

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Mendeskripsikan beton pracetak	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami Pengertian beton pracetak</li> <li>▪ Membandingkan keunggulan dan kelemahan beton pracetak dengan cast in place pengelompokan elemen beton pracetak dipahami</li> <li>▪ Memahami keunggulan dan kelemahan beton pracetak</li> <li>▪ Mendeskripsikan jenis-jenis elemen beton pracetak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengertian beton pracetak</li> <li>▪ Perbandingan beton pracetak dengan cast in place</li> <li>▪ Pengelompokan elemen beton pracetak</li> <li>▪ Keunggulan dan Kelemahan beton pracetak</li> <li>▪ Jenis – jenis elemen beton pracetak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mendeskripsikan beton pracetak dengan contoh – contoh yang ada di lingkungan sekitar</li> <li>▪ Menganalisis keunggulan dan kelemahan beton pracetak dengan cast in place</li> <li>▪ Menjelaskan pengelompokan elemen beton pracetak</li> <li>▪ Menyebutkan jenis – jenis elemen beton pracetak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pop quiz</li> <li>▪ Tugas harian</li> <li>▪ Pengamatan individu</li> </ul>	2	4	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buku Beton &amp; Bekisting Eksplorasi teknologi dalam proyek konstruks</li> <li>▪ Modul</li> </ul>
2. Membuat cetakan beton pracetak	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami proses produksi beton pracetak</li> <li>▪ Memahami pembuatan cetakan beton pracetak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tahap – tahap pelaksanaan pembuatan beton pracetak</li> <li>▪ Proses produksi pembuatan beton pracetak</li> <li>▪ System transportasi pada pekerjaan beton pracetak</li> <li>▪ Cetakan beton pracetak</li> <li>▪ Proses penyatuan dan system penyambungan beton pracetak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menjelaskan Tahap – tahap pelaksanaan pembuatan beton pracetak</li> <li>▪ Menganalisis pelaksanaan produksi beton pracetak</li> <li>▪ Memahami pembuatan cetakan/bekisting beton pracetak</li> <li>▪ Mendeskripsikan metode</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pop quiz</li> <li>▪ Tugas harian</li> <li>▪ Pengamatan individu</li> </ul>	4	4	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buku Beton &amp; Bekisting Eksplorasi teknologi dalam proyek konstruks</li> <li>▪ Modul</li> </ul>

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
			ereksi dan system sambungan pada pekerjaan beton pracetak					
3. Mendeskripsikan pekerjaan jalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami pengertian jalan</li> <li>▪ Memahami klasifikasi jalan</li> <li>▪ Mengidentifikasi bagian – bagian jalan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengertian jalan</li> <li>▪ Klasifikasi jalan</li> <li>▪ Bagian – bagian jalan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami pengertian jalan</li> <li>▪ Menyebutkan klasifikasi jalan</li> <li>▪ Menidentifikasi bagian – bagian jalan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pop quiz</li> <li>▪ Tugas harian</li> <li>▪ Pengamatan individu</li> </ul>	4	3	2	▪ Modul
4. Mengidentifikasi lapisan perkerasan jalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami macam – macam lapisan perkerasan jalan</li> <li>▪ Memahami tujuan lapisan pekerjaan jalan</li> <li>▪ Memahami manfaat pelaksanaan pekerjaan jalan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lapisan perkerasan jalan</li> <li>▪ Tujuan lapisan perkerasan jalan</li> <li>▪ Urutan pelaksanaan pekerjaan jalan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami lapisan – lapisan pekerjaan jalan</li> <li>▪ Mendeskripsikan urutan pekerjaan jalan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pop quiz</li> <li>▪ Tugas harian</li> <li>▪ Pengamatan individu</li> </ul>	3	3	3	▪ Modul
5. Mengidentifikasi jenis pengaspalan jalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami jenis pengaspalan</li> <li>▪ Memahami syarat pengaspalan jalan</li> <li>▪ Mengidentifikasi tujuan pengaspalan jalan</li> <li>▪ Mengidentifikasi manfaat pengaspalan jalan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jenis – jenis pengaspalan jalan</li> <li>▪ Syarat – syarat pengaspalan jalan</li> <li>▪ Tujuan pengaspalan jalan</li> <li>▪ Manfaat pengaspalan jalan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami jenis pengaspalan jalan</li> <li>▪ Mendeskripsikan syarat – syarat pengaspalan jalan</li> <li>▪ Memahami t tujuan pengaspalan jalan</li> <li>▪ Memahami teknik pembuatan/ konstruksi pekerjaan pengaspalan jalan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pop quiz</li> <li>▪ Tugas harian</li> <li>▪ Pengamatan individu</li> </ul>	3	3	2	▪ Modul

**TEACHING PLAN**  
**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**Mata Pelajaran** : **Pekerjaan Bekisting dan Perancah**  
*Subject*  
**Kelas/Semester** : **XI/ III**  
*Class / Semester*  
**Pertemuan Ke-** : **1-3**  
*Meeting*  
**Alokasi Waktu** : **12 x 45' ( 540 menit )**  
*Time Allocation*

---

**A. Standar Kompetensi** (*Competence Standard*) :

Melaksanakan pekerjaan bekisting dan perancah

**B. Kompetensi Dasar** (*Basic Competence*) :

Menjelaskan penggunaan bekisting dan perancah

**C. Indikator Pencapaian Kompetensi** (*Indicators*) :

- Pengertian bekisting dan perancah dipahami
- Menyebutkan syarat – syarat bekisting dan perancah
- Bagian – bagian perancah dan bekisting dapat dideskripsikan
- Jenis – jenis perancah dan kegunaannya pada bangunan dikenali
- Metode pekerjaan bekisting dan perancah dipahami
- Konstruksi sambungan bekisting dan perancah diidentifikasi bentuk, cara penyambungan dan kebutuhan bahannya

**D. Tujuan Pembelajaran** (*Target of Study*):

- Siswa dapat mendeskripsikan pengertian bekisting dan perancah
- Siswa dapat memahami syarat – syarat bekisting dan perancah
- Siswa dapat mengidentifikasi bagian – bagian bekisting dan perancah

**E. Materi Pembelajaran** (*Lesson Items*) :

- Pengertian bekisting dan perancah
- Syarat – syarat bekisting dan perancah
- Bagian – bagian bekisting dan perancah
- Jenis – jenis perancah dan kegunaannya
- Bahan – bahan bekisting dan perancah

**F. Metode dan Model Pembelajaran** (*Teaching Methode*) :

- Ceramah dan tanya jawab
- Diskusi kelas

### G. Langkah-langkah Pembelajaran (*Teaching Strategy*)

Tahap (Fase)	Rincian Kegiatan	Karakter yang dikembangkan	Waktu (menit)
<b>Situasional</b> (Engagement)	<b>Pendahuluan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa disiapkan untuk duduk yang baik dan rapi untuk berdoa, kemudian mengisi presensi siswa.</li> <li>- Memberikan motivasi kepada siswa</li> <li>- Menyampaikan informasi tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</li> <li>- Menyampaikan deskripsi materi yang akan dipelajari</li> <li>- Menyampaikan ketentuan – ketentuan yang berkenaan dengan tugas (waktu dan sistem penilaian)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Religius</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Rasa ingin tahu</li> </ul>	45
<b>Eksplorasi</b> (Exploration)	<b>Kegiatan Inti:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Membedakan antara bekisting dan perancah (Formwork)</li> <li>- Memahami persyaratan bekisting dan perancah</li> <li>- Mengidentifikasi bagian – bagian dari bekisting dan perancah</li> <li>- Mendeskripsikan jenis – jenis perancah</li> <li>- Meenjelaskan sambungan bekisting dan perancah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Rasa ingin tau</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Toleransi</li> </ul>	270
<b>Elaborasi</b> (Explain)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyimak penjelasan guru</li> <li>- Berdiskusi untuk pemecahan masalah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Toleransi</li> <li>- Aktif</li> </ul>	90
<b>Konfirmasi</b> (Exten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bertanya tentang materi yang belum dimengerti</li> <li>- Guru memberikan penguatan untuk hasil yang benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Jujur</li> <li>- Tanggung jawab</li> <li>- Percaya diri</li> <li>- Mandiri</li> </ul>	90
<b>Evaluasi</b> (Evaluation)	<b>Penutup:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesimpulan materi</li> <li>- Penugasan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanggung jawab</li> <li>- Jujur</li> </ul>	45
<b>Jumlah Waktu (menit)</b>			<b>540</b>

### H. Alat/Bahan/Sumber Pembelajaran (*Reference and Lesson Apliance*) :

#### 1. Media Pembelajaran

- Projector
- *Personal computer*

#### 2. Buku Pegangan/ Referensi

- Buku Bekisting konvensional

- Modul

**I. Penilaian (Evaluation) :**

1. Indikator Penilaian

Lembar Penilaian ( lembar pengamatan )

No	Nama	Aspek sikap				Nilai rata-rata
		Menghormati	Kedisiplinan	Tanggung jawab	Kerja sama	
1						
2						
3						
4						
5						

Keterangan :

- A = Baik Sekali
- B = Baik
- C = Cukup
- D = Kurang

Nilai Rata-rata = jumlah nilai aspek sikap / jumlah aspek sikap =

2. Teknik Penilaian

- Tes Tertulis
- Pemberian tugas
- Pengamatan

3. Instrumen Penilaian

Soal :

A knowledge,  
Teacher's Tutor

Salatiga, 01 September 2012  
Teacher,

**Mugiyono, S.Pd., M.Eng.**  
NIP. 19740525 200 2121010

**Putri Fadilatul Aminah**  
NIM. 5101409032

**TEACHING PLAN**  
**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**Mata Pelajaran** : Pekerjaan Bekisting dan Perancah  
*Subject*  
**Kelas/Semester** : XI / III  
*Class / Semester*  
**Pertemuan Ke-** : 4-6  
*Meeting*  
**Alokasi Waktu** : 12 x 45' (540 menit)  
*Time Allocation*

---

**A. Standar Kompetensi** (*Competence Standard*) :

Melaksanakan pekerjaan bekisting dan perancah

**B. Kompetensi Dasar** (*Basic Competence*) :

Memasang bekisting dan perancah pada bangunan gedung

**C. Indikator Pencapaian Kompetensi** (*Indicators*) :

- Bekisting dan perancah konvensional dipahami
- Penempatan bagian – bagian/ komponen bekisting dan perancah secara benar dipahami
- Bekisting dan perancah kolom segiempat diidentifikasi komponen, ukuran dan bahan – bahan penyusunnya
- Bekisting dan perancah balok dan pelat lantai beton diidentifikasi komponen, ukuran dan bahan penyusunnya.
- Cara pemasangan bekisting dan perancah kolom, balok, dan plat pada bangunan
- Pemakuan/perkuatan dipelajari

**D. Tujuan Pembelajaran** (*Target of Study*):

- Siswa dapat memahami bekisting dan perancah konvensional
- Siswa dapat mengidentifikasi cara pemasangan dan perkuatan pada bekisting dan perancah

**E. Materi Pembelajaran** (*Lesson Items*) :

- Bekisting dan perancah konvensional
- Komponen, ukuran dan bahan bekisting dan perancah kolom segiempat
- Komponen bekisting dan perancah balok dan plat lantai
- Pemasangan dan perkuatan pada sambungan bekisting dan perancah

**F. Metode dan Model Pembelajaran** (*Teaching Methode*) :

- Ceramah,
- latihan,
- tanya jawab
- diskusi kelas

**G. Langkah-langkah Pembelajaran** (*Teaching Strategy*)

<b>Tahap (Fase)</b>	<b>Rincian Kegiatan</b>	<b>Karakter yang dikembangkan</b>	<b>Waktu (menit)</b>
<b>Situasional</b> (Engagement)	<p><b>Pendahuluan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa disiapkan untuk duduk yang baik dan rapi untuk berdoa, kemudian mengisi presensi siswa.</li> <li>- Memberikan motivasi kepada siswa</li> <li>- Menyampaikan informasi tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</li> <li>- Menyampaikan deskripsi materi yang akan dipelajari</li> <li>- Menyampaikan ketentuan – ketentuan yang berkenaan dengan tugas (waktu dan sistem penilaian)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Religius</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Rasa ingin tahu</li> </ul>	45
<b>Eksplorasi</b> (Exploration)	<p><b>Kegiatan Inti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendeskripsikan bekisting dan perancah konvensional</li> <li>• Mengidentifikasi komponen bekisting pada kolom, balok, lantai dan tangga.</li> <li>• Berdiskusi tentang cara pemasangan komponen – komponen bekisting dan perancah</li> <li>• Memahami perkuatan pada sambungan bekisting dan perancah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Rasa ingin tau</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Toleransi</li> </ul>	270
<b>Elaborasi</b> (Explain)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyimak penjelasan guru</li> <li>- Berdiskusi untuk pemecahan masalah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Toleransi</li> <li>- Aktif</li> </ul>	90
<b>Konfirmasi</b> (Exten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bertanya tentang materi yang belum dimengerti</li> <li>- Guru memberikan penguatan untuk hasil yang benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanggung jawab</li> <li>- Percaya diri</li> <li>- mandiri</li> </ul>	90
<b>Evaluasi</b> (Evaluation)	<p><b>Penutup:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesimpulan materi</li> <li>- Penugasan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanggung jawab</li> <li>- Jujur</li> </ul>	45
<b>Jumlah Waktu (menit)</b>			<b>540</b>

**H. Alat/Bahan/Sumber Pembelajaran (Reference and Lesson Apliance) :**

**1. Media Pembelajaran**

- Projector
- *Personal computer*

**2. Buku Pegangan/ Referensi**

- Buku bekisting konvensional
- Modul

**I. Penilaian (Evaluation) :**

**1. Indikator Penilaian**

Lembar Penilaian ( lembar pengamatan )

No	Nama	Aspek sikap				Nilai rata-rata
		Menghormati	Kedisiplinan	Tanggung jawab	Kerja sama	
1						
2						
3						
4						
5						

Keterangan :

- A = Baik Sekali
- B = Baik
- C = Cukup
- D = Kurang

Nilai Rata-rata = jumlah nilai aspek sikap / jumlah aspek sikap =

**2. Teknik Penilaian**

- Tes Tertulis
- Pemberian tugas
- Pengamatan

**3. Instrumen Penilaian**

Soal :

A knowledge,  
Teacher's Tutor

Salatiga, 01 September 2012

Teacher,

**Mugiyono, S.Pd., M.Eng.**  
NIP. 19740525 200 2121010

**Putri Fadilatul Aminah**  
NIM. 5101409032

# TEACHING PLAN

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

<b>Mata Pelajaran</b> <i>Subject</i>	: Pekerjaan Beton Pracetak dan Konstruksi Jalan
<b>Kelas/Semester</b> <i>Class / Semester</i>	: XII/ III
<b>Pertemuan Ke-</b> <i>Meeting</i>	: 1-2
<b>Alokasi Waktu</b> <i>Time Allocation</i>	: 8 x 45' ( 360 menit )

---

**A. Standar Kompetensi** (*Competence Standard*) :

Melaksanakan pekerjaan beton pracetak

**B. Kompetensi Dasar** (*Basic Competence*) :

Mendeskripsikan beton pracetak

**C. Indikator Pencapaian Kompetensi** (*Indicators*) :

- Memahami pengertian beton pracetak
- Membandingkan keunggulan dan kelemahan beton pracetak dengan cast in place
- Memahami kelebihan dan kelemahan beton pracetak
- Mendeskripsikan jenis-jenis elemen beton pracetak

**D. Tujuan Pembelajaran** (*Target of Study*):

- Siswa dapat mendeskripsikan pengertian beton pracetak
- Siswa dapat membandingkan keunggulan dan kelemahan beton pracetak dengan cast in place
- Siswa dapat mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan beton pracetak
- Siswa dapat menyebutkan jenis – jenis elemen beton pracetak

**E. Materi Pembelajaran** (*Lesson Items*) :

- Pengertian beton pracetak
- Keunggulan dan kelemahan beton pracetak
- Jenis – jenis beton pracetak

**F. Metode dan Model Pembelajaran** (*Teaching Methode*) :

- Ceramah
- Latihan
- Tanya jawab
- Diskusi kelas

**G. Langkah-langkah Pembelajaran** (*Teaching Strategy*)

<b>Tahap (Fase)</b>	<b>Rincian Kegiatan</b>	<b>Karakter yang dikembangkan</b>	<b>Waktu (menit)</b>
<b>Situasional (Engagement)</b>	<p><b>Pendahuluan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa disiapkan untuk duduk yang baik dan rapi untuk berdoa, kemudian mengisi presensi siswa.</li> <li>- Memberikan motivasi kepada siswa</li> <li>- Menyampaikan informasi tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</li> <li>- Menyampaikan deskripsi materi yang akan dipelajari</li> <li>- Menyampaikan ketentuan – ketentuan yang berkenaan dengan tugas (waktu dan sistem penilaian)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Religius</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Rasa ingin tahu</li> </ul>	45
<b>Eksplorasi (Exploration)</b>	<p><b>Kegiatan Inti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mendeskripsikan beton pracetak dengan contoh – contoh yang ada di lingkungan sekitar</li> <li>- Menganalisis keunggulan dan kelemahan beton pracetak dengan cast in place</li> <li>- Menjelaskan kelebihan dan kekurangan beton pracetak</li> <li>- Menyebutkan jenis – jenis elemen beton pracetak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Rasa ingin tau</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Toleransi</li> </ul>	180
<b>Elaborasi (Explain)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyimak penjelasan guru</li> <li>- Berdiskusi untuk pemecahan masalah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Toleransi</li> <li>- Aktif</li> </ul>	45
<b>Konfirmasi (Exten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bertanya tentang materi yang belum dimengerti</li> <li>- Guru memberikan penguatan untuk hasil yang benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Jujur</li> <li>- Tanggung jawab</li> <li>- Percaya diri</li> <li>- mandiri</li> </ul>	45
<b>Evaluasi (Evaluation)</b>	<p><b>Penutup:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesimpulan materi</li> <li>- Penugasan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanggung jawab</li> <li>- Jujur</li> </ul>	45
<b>Jumlah Waktu (menit)</b>			<b>360</b>

**H. Alat/Bahan/Sumber Pembelajaran** (*Reference and Lesson Apliance*) :

- **Media Pembelajaran**
  - Projector

- *Personal computer*
- **Buku Pegangan/ Referensi**
  - Buku Beton Pracetak & Bekisting
  - Modul

**I. Penilaian (Evaluation) :**

1. Indikator Penilaian

Lembar Penilaian ( lembar pengamatan )

No	Nama	Aspek sikap				Nilai rata-rata
		Menghormati	Kedisiplinan	Tanggung jawab	Kerja sama	
1						
2						
3						
4						
5						

Keterangan :

- A = Baik Sekali
- B = Baik
- C = Cukup
- D = Kurang

Nilai Rata-rata = jumlah nilai aspek sikap / jumlah aspek sikap =

- Teknik Penilaian
  - Tes Tertulis
  - Pemberian tugas
  - Pengamatan
- Instrumen Penilaian
 

Soal :

A knowledge,  
Teacher's Tutor

**Mugiyono, S.Pd., M.Eng.**  
NIP. 19740525 200 2121010

Salatiga, 01 September 2012

Teacher,

**Putri Fadilatul Aminah**  
NIM. 5101409032

# TEACHING PLAN

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

### No.2

**Mata Pelajaran** : Pekerjaan Beton Pracetak dan Konstruksi Jalan

*Subject*

**Kelas/Semester** : XII / III

*Class / Semester*

**Pertemuan Ke-** : 3-6

*Meeting*

**Alokasi Waktu** : 16 x 45' (720 menit)

*Time Allocation*

---

**A. Standar Kompetensi** (*Competence Standard*) :

Melaksanakan pekerjaan beton pracetak

**B. Kompetensi Dasar** (*Basic Competence*) :

Menbuat cetakan beton pracetak

**C. Indikator Pencapaian Kompetensi** (*Indicators*) :

- Memahami proses produksi beton pracetak
- Memahami pembuatan cetakan beton pracetak

**D. Tujuan Pembelajaran** (*Target of Study*):

- Siswa dapat memahami proses produksi beton pracetak
- Siswa dapat mengidentifikasi pembuatan cetakan beton pracetak

**E. Materi Pembelajaran** (*Lesson Items*) :

- Tahap – tahap pelaksanaan pembuatan beton pracetak
- Proses produksi beton pracetak
- Cetakan beton pracetak
- Proses penyatuan (ereksi) dan sistem penyambungan(koneksi) beton pracetak

**F. Metode dan Model Pembelajaran** (*Teaching Methode*) :

- Ceramah
- Latihan
- Tanya jawab
- Diskusi kelas

### G. Langkah-langkah Pembelajaran (*Teaching Strategy*)

<b>Tahap (Fase)</b>	<b>Rincian Kegiatan</b>	<b>Karakter yang dikembangkan</b>	<b>Waktu (menit)</b>
<b>Situasional (Engagement)</b>	<b>Pendahuluan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa disiapkan untuk duduk yang baik dan rapi untuk berdoa, kemudian mengisi presensi siswa.</li> <li>- Memberikan motivasi kepada siswa</li> <li>- Menyampaikan informasi tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</li> <li>- Menyampaikan deskripsi materi yang akan dipelajari</li> <li>- Menyampaikan ketentuan – ketentuan yang berkenaan dengan tugas (waktu dan sistem penilaian)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Religius</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Rasa ingin tahu</li> </ul>	45
<b>Eksplorasi (Exploration)</b>	<b>Kegiatan Inti:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menjelaskan tahap – tahap pelaksanaan pembuatan beton pracetak</li> <li>- Menganalisis pelaksanaan produksi beton pracetak</li> <li>- Memahami pembuatan cetakan/bekisting beton pracetak</li> <li>- Mendeskripsikan metode ereksi dan system sambungan pada pekerjaan beton pracetak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Rasa ingin tau</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Toleransi</li> </ul>	360
<b>Elaborasi (Explain)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyimak penjelasan guru</li> <li>- Berdiskusi untuk pemecahan masalah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Toleransi</li> <li>- Aktif</li> </ul>	135
<b>Konfirmasi (Exten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bertanya tentang materi yang belum dimengerti</li> <li>- Guru memberikan penguatan untuk hasil yang benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Jujur</li> <li>- Tanggung jawab</li> <li>- Percaya diri</li> <li>- mandiri</li> </ul>	135
<b>Evaluasi (Evaluation)</b>	<b>Penutup:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesimpulan materi</li> <li>- Penugasan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanggung jawab</li> <li>- Jujur</li> </ul>	45
<b>Jumlah Waktu (menit)</b>			<b>720</b>

### H. Alat/Bahan/Sumber Pembelajaran (*Reference and Lesson Apliance*) :

- **Media Pembelajaran**
  - Projector
  - *Personal computer*
- **Buku Pegangan/ Referensi**
  - Buku Beton Pracetak & Bekisting

**I. Penilaian (Evaluation) :**

4. Indikator Penilaian

Lembar Penilaian ( lembar pengamatan )

No	Nama	Aspek sikap				Nilai rata-rata
		Menghormati	Kedisiplinan	Tanggung jawab	Kerja sama	
1						
2						
3						
4						
5						

Keterangan :

- A = Baik Sekali
- B = Baik
- C = Cukup
- D = Kurang

Nilai Rata-rata = jumlah nilai aspek sikap / jumlah aspek sikap =

5. Teknik Penilaian

- Tes Tertulis
- Pemberian tugas
- Pengamatan

6. Instrumen Penilaian

Soal :

A knowledge,  
Teacher's Tutor

**Mugiyono, S.Pd., M.Eng.**  
NIP. 19740525 200 2121010

Salatiga, 01 September 2012  
Teacher,

**Putri Fadilatul Aminah**  
NIM. 5101409032

# TEACHING PLAN

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

<b>Mata Pelajaran</b> <i>Subject</i>	: <b>Pekerjaan Beton Pracetak dan Konstruksi Jalan</b>
<b>Kelas/Semester</b> <i>Class / Semester</i>	: <b>XII/ III</b>
<b>Pertemuan Ke-</b> <i>Meeting</i>	: <b>7-10</b>
<b>Alokasi Waktu</b> <i>Time Allocation</i>	: <b>16 x 45' (720 menit)</b>

---

**A. Standar Kompetensi** (*Competence Standard*) :

Melaksanakan pekerjaan konstruksi jalan

**B. Kompetensi Dasar** (*Basic Competence*) :

Mendeskripsikan pekerjaan jalan

**C. Indikator Pencapaian Kompetensi** (*Indicators*) :

- Memahami pengertian jalan
- Memahami klasifikasi jalan
- Mengidentifikasi bagian – bagian jalan

**D. Tujuan Pembelajaran** (*Target of Study*):

- Siswa dapat mendeskripsikan pengertian jalan
- Siswa dapat memahami klasifikasi jalan
- Siswa dapat mengidentifikasi bagian – bagian jalan

**E. Materi Pembelajaran** (*Lesson Items*) :

- Pengertian jalan
- Klasifikasi jalan
- Bagian – bagian jalan

**F. Metode dan Model Pembelajaran** (*Teaching Methode*) :

- Ceramah
- Latihan
- Tanya jawab
- Diskusi kelas

### G. Langkah-langkah Pembelajaran (*Teaching Strategy*)

Tahap (Fase)	Rincian Kegiatan	Karakter yang dikembangkan	Waktu (menit)
<b>Situasional</b> (Engagement)	<b>Pendahuluan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa disiapkan untuk duduk yang baik dan rapi untuk berdoa, kemudian mengisi presensi siswa.</li> <li>- Memberikan motivasi kepada siswa</li> <li>- Menyampaikan informasi tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</li> <li>- Menyampaikan deskripsi materi yang akan dipelajari</li> <li>- Menyampaikan ketentuan – ketentuan yang berkenaan dengan tugas (waktu dan sistem penilaian)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Religius</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Rasa ingin tahu</li> </ul>	45
<b>Eksplorasi</b> (Exploration)	<b>Kegiatan Inti:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Memahami pengertian jalan</li> <li>- Meyebutkan klasifikasi jalan</li> <li>- Menidentifikasi bagian – bagian jalan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Rasa ingin tau</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Toleransi</li> </ul>	180
<b>Elaborasi</b> (Explain)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyimak penjelasan guru</li> <li>- Berdiskusi untuk pemecahan masalah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Toleransi</li> <li>- Aktif</li> </ul>	45
<b>Konfirmasi</b> (Exten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bertanya tentang materi yang belum dimengerti</li> <li>- Guru memberikan penguatan untuk hasil yang benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Jujur</li> <li>- Tanggung jawab</li> <li>- Percaya diri</li> <li>- mandiri</li> </ul>	45
<b>Evaluasi</b> (Evaluation)	<b>Penutup:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesimpulan materi</li> <li>- Penugasan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanggung jawab</li> <li>- Jujur</li> </ul>	45
<b>Jumlah Waktu (menit)</b>			<b>360</b>

### H. Alat/Bahan/Sumber Pembelajaran (*Reference and Lesson Apliance*) :

#### 1. Media Pembelajaran

- Projector
- *Personal computer*

#### 2. Buku Pegangan/ Referensi

- Modul

**I. Penilaian (Evaluation) :**

1. Indikator Penilaian

Lembar Penilaian ( lembar pengamatan )

No	Nama	Aspek sikap				Nilai rata-rata
		Menghormati	Kedisiplinan	Tanggung jawab	Kerja sama	
1						
2						
3						
4						
5						

Keterangan :

- A = Baik Sekali
- B = Baik
- C = Cukup
- D = Kurang

Nilai Rata-rata = jumlah nilai aspek sikap / jumlah aspek sikap =

2. Teknik Penilaian

- Tes Tertulis
- Pemberian tugas
- Pengamatan

3. Instrumen Penilaian

Soal :

A knowledge,  
Teacher's Tutor

Salatiga, 01 September 2012  
Teacher,

**Mugiyono, S.Pd., M.Eng.**  
NIP. 19740525 200 2121010

**Putri Fadilatul Aminah**  
NIM. 5101409032

# TEACHING PLAN

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

<b>Mata Pelajaran</b> <i>Subject</i>	: Pekerjaan Beton Pracetak dan Konstruksi Jalan
<b>Kelas/Semester</b> <i>Class / Semester</i>	: XII / III
<b>Pertemuan Ke-</b> <i>Meeting</i>	: 11-13
<b>Alokasi Waktu</b> <i>Time Allocation</i>	: 12 x 45' (540 menit)

---

**A. Standar Kompetensi** (*Competence Standard*) :  
Melaksanakan pekerjaan konstruksi jalan

**B. Kompetensi Dasar** (*Basic Competence*) :  
Mengidentifikasi lapisan perkerasan jalan

**C. Indikator Pencapaian Kompetensi** (*Indicators*) :

- Memahami lapisan perkerasan jalan
- Memahami urutan pelaksanaan pekerjaan jalan

**D. Tujuan Pembelajaran** (*Target of Study*):

- Siswa dapat Memahami lapisan perkerasan jalan
- Siswa dapat mengidentifikasi urutan pelaksanaan pekerjaan jalan

**E. Materi Pembelajaran** (*Lesson Items*) :

- Lapisan perkerasan jalan
- Urutan pelaksanaan pekerjaan jalan

**F. Metode dan Model Pembelajaran** (*Teaching Methode*) :

- Ceramah
- Latihan
- Tanya jawab
- Diskusi kelas

### G. Langkah-langkah Pembelajaran (*Teaching Strategy*)

Tahap (Fase)	Rincian Kegiatan	Karakter yang dikembangkan	Waktu (menit)
<b>Situasional</b> (Engagement)	<b>Pendahuluan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa disiapkan untuk duduk yang baik dan rapi untuk berdoa, kemudian mengisi presensi siswa.</li> <li>- Memberikan motivasi kepada siswa</li> <li>- Menyampaikan informasi tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</li> <li>- Menyampaikan deskripsi materi yang akan dipelajari</li> <li>- Menyampaikan ketentuan – ketentuan yang berkenaan dengan tugas (waktu dan sistem penilaian)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Religius</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Rasa ingin tahu</li> </ul>	45
<b>Eksplorasi</b> (Exploration)	<b>Kegiatan Inti:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menjelaskan tahap – tahap pelaksanaan pembuatan beton pracetak</li> <li>- Menganalisis pelaksanaan produksi beton pracetak</li> <li>- Memahami pembuatan cetakan/bekisting beton pracetak</li> <li>- Mendeskripsikan metode ereksi dan system sambungan pada pekerjaan beton pracetak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Rasa ingin tau</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Toleransi</li> </ul>	270
<b>Elaborasi</b> (Explain)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyimak penjelasan guru</li> <li>- Berdiskusi untuk pemecahan masalah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Toleransi</li> <li>- Aktif</li> </ul>	90
<b>Konfirmasi</b> (Exten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bertanya tentang materi yang belum dimengerti</li> <li>- Guru memberikan penguatan untuk hasil yang benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Jujur</li> <li>- Tanggung jawab</li> <li>- Percaya diri</li> <li>- mandiri</li> </ul>	90
<b>Evaluasi</b> (Evaluation)	<b>Penutup:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesimpulan materi</li> <li>- Penugasan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanggung jawab</li> <li>- Jujur</li> </ul>	45
<b>Jumlah Waktu (menit)</b>			<b>540</b>

### H. Alat/Bahan/Sumber Pembelajaran (*Reference and Lesson Apliance*) :

#### 1. Media Pembelajaran

- Projector
- *Personal computer*

#### 2. Buku Pegangan/ Referensi

- Modul

**I. Penilaian (Evaluation) :**

1. Indikator Penilaian

Lembar Penilaian ( lembar pengamatan )

No	Nama	Aspek sikap				Nilai rata-rata
		Menghormati	Kedisiplinan	Tanggung jawab	Kerja sama	
1						
2						
3						
4						
5						

Keterangan :

- A = Baik Sekali
- B = Baik
- C = Cukup
- D = Kurang

Nilai Rata-rata = jumlah nilai aspek sikap / jumlah aspek sikap =

2. Teknik Penilaian

- Tes Tertulis
- Pemberian tugas
- Pengamatan

3. Instrumen Penilaian

Soal :

Aknowledge,  
Teacher's Tutor

**Mugiyono, S.Pd., M.Eng**  
NIP. 19740525 200 2121010

Salatiga, 01 September 2012  
Teacher,

**Putri Fadilatul Aminah**  
NIM. 5101409032

# TEACHING PLAN

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

<b>Mata Pelajaran</b>	: Pekerjaan Beton Pracetak dan Konstruksi Jalan
<i>Subject</i>	
<b>Kelas/Semester</b>	: XII / III
<i>Class / Semester</i>	
<b>Pertemuan Ke-</b>	: 14-16
<i>Meeting</i>	
<b>Alokasi Waktu</b>	: 12 x 45' (540 menit)
<i>Time Allocation</i>	

---

**A. Standar Kompetensi** (*Competence Standard*) :

Melaksanakan pekerjaan konstruksi jalan

**B. Kompetensi Dasar** (*Basic Competence*) :

Mengidentifikasi jenis pengaspalan jalan

**C. Indikator Pencapaian Kompetensi** (*Indicators*) :

- Memahami syarat pengaspalan jalan
- Mengidentifikasi tujuan pengaspalan jalan
- Mengidentifikasi manfaat pengaspalan jalan

**D. Tujuan Pembelajaran** (*Target of Study*):

- Siswa dapat mengidentifikasi jenis – jenis pengaspalan jalan
- Siswa dapat memahami tujuan dan manfaat pengaspalan jalan

**E. Materi Pembelajaran** (*Lesson Items*) :

- Jenis – jenis pengaspalan jalan
- Syarat – syarat pengaspalan jalan
- Tujuan pengaspalan jalan
- Manfaat pengaspalan jalan

**F. Metode dan Model Pembelajaran** (*Teaching Methode*) :

- Ceramah
- Latihan
- Tanya jawab
- Diskusi kelas

### G. Langkah-langkah Pembelajaran (*Teaching Strategy*)

<b>Tahap (Fase)</b>	<b>Rincian Kegiatan</b>	<b>Karakter yang dikembangkan</b>	<b>Waktu (menit)</b>
<b>Situasional (Engagement)</b>	<b>Pendahuluan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa disiapkan untuk duduk yang baik dan rapi untuk berdoa, kemudian mengisi presensi siswa.</li> <li>- Memberikan motivasi kepada siswa</li> <li>- Menyampaikan informasi tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</li> <li>- Menyampaikan deskripsi materi yang akan dipelajari</li> <li>- Menyampaikan ketentuan – ketentuan yang berkenaan dengan tugas (waktu dan sistem penilaian)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Religius</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Rasa ingin tahu</li> </ul>	45
<b>Eksplorasi (Exploration)</b>	<b>Kegiatan Inti:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Memahami jenis pengaspalan jalan</li> <li>- Mendeskripsikan syarat – syarat pengaspalan jalan</li> <li>- Memahami t tuujuan pengaspalan jalan</li> <li>- Memahami teknik pembuatan/ konstruksi pekerjaan pengaspalan jalan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Rasa ingin tau</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Toleransi</li> </ul>	270
<b>Elaborasi (Explain)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyimak penjelasan guru</li> <li>- Berdiskusi untuk pemecahan masalah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Disiplin</li> <li>- Toleransi</li> <li>- Aktif</li> </ul>	90
<b>Konfirmasi (Exten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bertanya tentang materi yang belum dimengerti</li> <li>- Guru memberikan penguatan untuk hasil yang benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatifitas</li> <li>- Jujur</li> <li>- Tanggung jawab</li> <li>- Percaya diri</li> <li>- mandiri</li> </ul>	90
<b>Evaluasi (Evaluation)</b>	<b>Penutup:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesimpulan materi</li> <li>- Penugasan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanggung jawab</li> <li>- Jujur</li> </ul>	45
<b>Jumlah Waktu (menit)</b>			<b>540</b>

### H. Alat/Bahan/Sumber Pembelajaran (*Reference and Lesson Apliance*) :

#### 1. Media Pembelajaran

- Projector
- *Personal computer*

#### 2. Buku Pegangan/ Referensi

**I. Penilaian (Evaluation) :**

1. Indikator Penilaian

Lembar Penilaian ( lembar pengamatan )

No	Nama	Aspek sikap				Nilai rata-rata
		Menghormati	Kedisiplinan	Tanggung jawab	Kerja sama	
1						
2						
3						
4						
5						

Keterangan :

- A = Baik Sekali
- B = Baik
- C = Cukup
- D = Kurang

Nilai Rata-rata = jumlah nilai aspek sikap / jumlah aspek sikap =

2. Teknik Penilaian

- Tes Tertulis
- Pemberian tugas
- Pengamatan

3. Instrumen Penilaian

Soal :

A knowledge,  
Teacher's Tutor

**Mugiyono, S.Pd., M.Eng.**  
NIP. 19740525 200 2121010

Salatiga, 01 September 2012  
Teacher,

**Putri Fadilatul Aminah**  
NIM. 5101409032

## **HAND OUT**

### **BEKISTING DAN PERANCAH**

#### **Pendahuluan**

Dalam ilmu teknik sipil terdapat berbagai konstruksi yang dikenal, namun yang lebih dikenal ada tiga jenis konstruksi yaitu konstruksi kayu, konstruksi dan konstruksi beton. Masing-masing konstruksi tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan seperti berikut ini:

a) Konstruksi kayu

▪ Keuntungan :

- Mudah dalam perawatan.
- Tidak dapat menghantarkan listrik.

▪ Kerugian :

- sesuai dengan keinginan.

b) Konstruksi baja

▪ Keuntungan :

- Baja memiliki tingkat ketahanan yang lebih tinggi.

c) Konstruksi beton

▪ Keuntungan :

- Mudah didalam pembuatan

#### **Definisi Bekisting dan Perancah**

Bekisting dan perancah adalah suatu konstruksi yang bersifat sementara yang berupa mal / cetakan pada bagian kedua sisi atas dan bawah dari bentuk b yang dikehendaki. Bekisting berfungsi sebagai konstruksi yang diinginkan, sedangkan perancah berfungsi sebagai pembantu memperkuat bentuk konstruksi.

Dari namanya bekisting dan perancah, terbagi menjadi dua fungsi, yaitu fungsi bekisting dan fungsi perancah. Bekisting yang dimaksud adalah sepetak cetakan atau patokan untuk ukuran maupun bentuk beton yang diinginkan, sedangkan perancah adalah sebagai penyokong tegak dan lurusnya bekisting tersebut. Bekisting dan perancah harus kuat memikul beban sendiri, berat beton basah, beban hidup, dan beban peralatan kerja selama proses pengecoran.

Bekisting dan perancah itu sendiri memiliki beberapa fungsi, yaitu:

1. Memberikan bentuk kepada konstruksi beton
2. Untuk mendapatkan permukaan struktur yang diharapkan
3. Menopang beton sebelum sampai kepada konstruksi yang cukup keras dan mampu memikul beban sendiri maupun beban luar
4. Mencegah hilangnya air semen pada saat pengecoran
5. Sebagai isolasi panas pada beton.

### **Syarat – Syarat Umum Bekisting dan Perancah**

Syarat – syarat umum yang harus dipenuhi bekisting dan perancah meliputi:

#### 1. Kuat

Di dalam pekerjaan ini beban-beban beton yang berada pada bekisting dan beban lain yang dipikul oleh bekisting itu sendiri. Oleh karena itu diperlukan suatu perancah yang kuat untuk dapat memikul beban yang diterimanya. Beban – beban yang dipikul bekisting dan perancah tersebut meliputi:

- Berat Sendiri

Bekisting harus mampu menahan beban dari berat beton yang terdapat pada cetakan.

- Berat Hidup

Cetakan harus sanggup menahan beban hidup, baik orang yang sedang mengerjakan beton tersebut, vibrator, dan adanya kemungkinan terjadinya suatu gempa atau retakan.

## 2. Kaku

Kaku atau tidak bergerak sangat penting pada bekisting perancah ini, karena apabila perancah tersebut tidak kaku atau dapat bergerak, maka hasil yang akan dicapai tidak maksimal karena bentuk yang ingin kita capai tidak sempurna.

## 3. Mudah dibongkar

Bekisting dan perancah harus mudah dibongkar karena hal ini menyangkut efisiensi kerja, yaitu tidak merusak beton yang sudah jadi. Bekisting perancahnya dapat digunakan berkali-kali.

## 4. Bersih

Untuk mendapatkan hasil yang baik cetakan harus bersih apabila cetakan tidak bersih, maka dalam proses pengecoran kotoran mungkin akan naik dan masuk ke dalam adukan beton sehingga akan mengurangi mutu beton dan apabila kotoran tidak naik maka kotoran tersebut akan melekat pada bagian bawah beton sehingga sulit untuk dibersihkan.

## 5. Ekonomis dan Efisien

Di dalam pembuatan bekisting dan perancah tidak perlu bahan yang terlalu bagus, namun jangan pula bahan yang sudah tidak layak pakai karena kita harus membuat bekisting dan perancah sehemat mungkin dengan tidak mengurangi mutu dari bekisting.

## 6. Rapat

Kerapatan suatu bekisting sangat mempengaruhi di dalam proses pengecoran. Karena apabila bekisting tidak rapat maka adukan yang dipadatkan akan keluar dan akan mengakibatkan mutu beton yang kurang bagus karena pasta semen keluar dari bekisting.

### **Kerugian – Kerugian Jika Bekisting dan Perancah Kurang Baik**

a. Perubahan geometrik

Perubahan ini mengakibatkan bentuk yang diharapkan tidak sesuai dengan rencana. Misalkan suatu konstruksi yang menyiku menjadi tidak akibatnya akan mengadakan perbaikan dan perlu ditambahkan pekerjaan finishing lagi.

b. Waktunya lebih panjang

Bertambahnya waktu maka biaya yang digunakan akan bertambah.

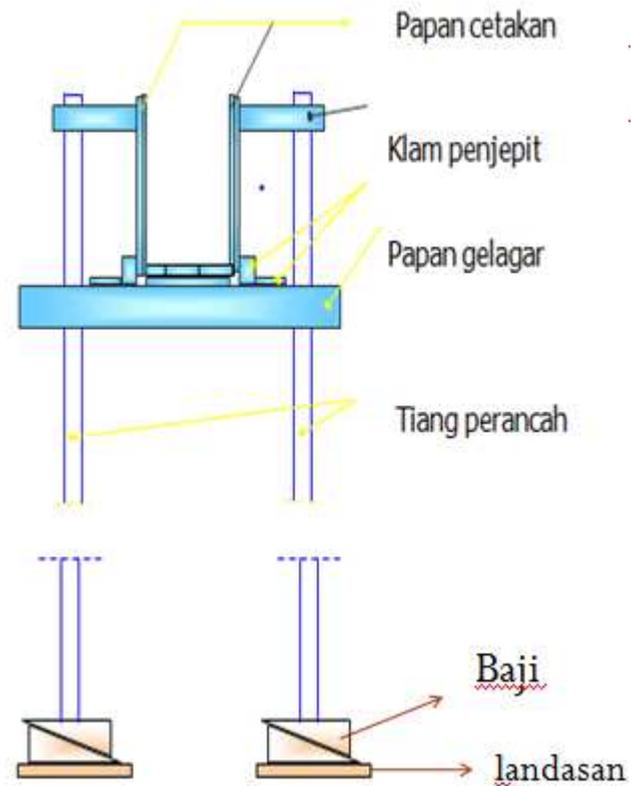
c. Penurunan mutu beton

Misalkan pada sambungan cetakan terjadi kebocoran karena kurang kuat ikatannya. Karena beton terdiri dari agregat kasar, agregat halus dan maka yang tertinggal didalam cetakan hanya agregat dan semen.

d. Terjadinya perubahan dimensi

Hal ini dapat terjadi dikarenakan kurangnya tingkat ketelitian didalam melakukan pengukuran di dalam pembuatan acuan perancah. Terjadi perubahan ukuran dari dimensi yang kita rencanakan akibatnya jika terjadi perubahan ini maka akan memperbesar dan memperkecil volumenya. Sedangkan untuk melakukan perbaikan akan membutuhkan waktu dan biaya lagi, hal ini akan menghambat pekerjaan yang lainnya

## Bagian-bagian Bekisting dan Perancah



Gambar 1.1. Bagian – bagian bekisting dan perancah

Bagian – bagian yang terdapat pada bekisting yaitu:

1. Papan Cetakan

Papan cetakan apat digunakan papan sebagai dinding bekisting. Apabila digunakan papan maka penyambungan dapat dilakukan dalam arah melebar atau memanjang, perlu diiperhatikan dalam penyambungan papan harus benar-benar rapat agar tidak ada air yang keluar.

## 2. Klam penjepit atau perangkai

Klam merupakan unsur yang mempunyai dua fungsi :

- Sebagai bahan penyambung papan bekisting pada arah memanjang maupun melebar
- Sebagai bahan pengaku bekisting pada arah melebar.

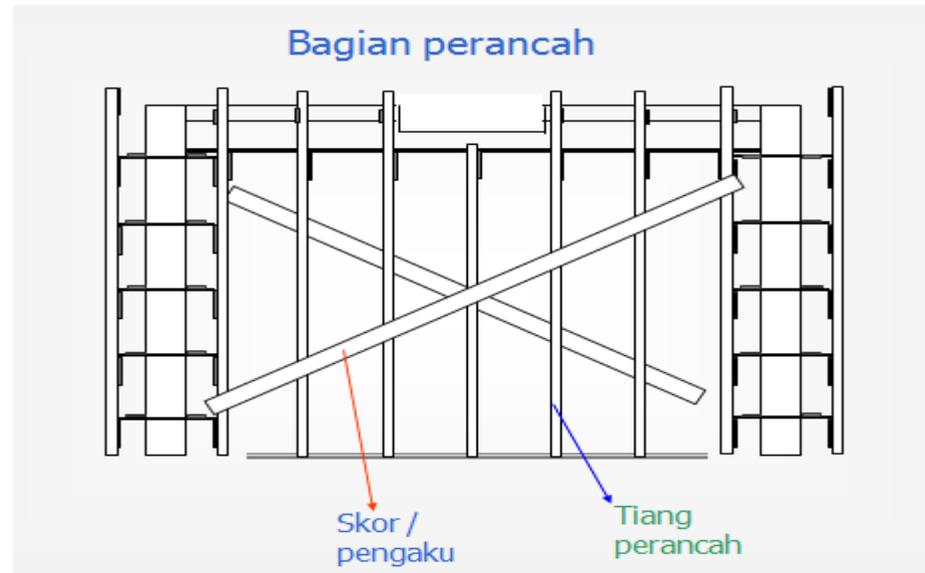
Klam dapat terbuat dari papan, namun perlu dipotong potong sesuai ukuran yang dikehendaki atau cukup menggunakan papan sisa yang masih cukup panjang dengan lebar papan yang disambung.

## 3. Papan Gelagar

Gelagar berfungsi sebagai penopang langsung dari bekisting yang ada serta dapat berfungsi untuk mengatur elevasi yang diinginkan dari bekisting. Gelagar terbuat dari bahan kayu berukuran balok maupun papan. Penggunaan bahan gelagar dari kayu berukuran balok maupun berukuran papan tergantung perencanaan pemakaian bahan, tetapi yang pasti gelagar yang berpenampang 8 x 12 cm akan digunakan untuk menopang beban yang lebih berat dibandingkan balok kasau berukuran 4 x 6 cm maupun papan 2 x 20 cm.

Gelagar dipasang pada tiang bagian atas sesuai dengan ketinggian yang dibutuhkan. Pemasangan ini dimulai dari gelagar-gelagar bagian tepi, dan kemudian gelagar bagian tengah. Gelagar bagian tepi dianggap sebagai papan duga terhadap gelagar bagian tengah. Jarak pemasangan gelagar tergantung dari ;

- a. Ukuran penampang bahan gelagar
- b. Beban yang dipikul
- c. Ketebalan papan bekisting



Gambar 1.2. Bagian Perancah

Bagian – bagian yang terdapat pada perancah yaitu :

1. Tiang Perancah

Tiang perancah Tiang acuan biasanya digunakan kasau, kayu gelam, ataupun berbahan besi. Umumnya jumlah tiang kolom 4 buah dan diletakkan di sudut kolom. Perletakan tiang pada tanah biasanya diletakkan diatas papan atau juga ditanam pada tanah. Apabila tiang langsung berhubungan dengan tanah sebaiknya ditanam sedalam 20 cm untuk menjaga agar konstruksi tidak bergeser. dari ketinggian kedudukan bekisting. Jarak pemasangan tiang penyangga tergantung dari :

- a. beban yang ditopang
- b. ukuran balok
- c. ukuran penampang maupun panjang tiang penyangga itu sendiri

2. Baji

Baji berfungsi sebagai pengunci rapid clamp baja yang berbentuk lempengan baja yang dimana di tengah rapid clamp baja tersebut terdapat lubang untuk baji sebagai pengikat atau pengunci cetakan.

### 3. Landasan

Landasan merupakan untuk tiang penyangga agar tidak bergerak-gerak. Landasan yang digunakan biasanya berupa balok kayu, baja atau beton. Landasan berfungsi sebagai:

- Sebagai bahan (alat) untuk memperluas bidang tekan pada setiap ujung-ujung tiang penyangga
- Sebagai bahan atau alat untuk menyangga tergesernya ujung-ujung tiang akibat adanya gaya-gaya horizontal
- Sebagai bahan atau alat untuk memudahkan pemasangan tiang-tiang apabila tiang-tiang tersebut harus dipasang pada tempat-tempat bergelombang

### 4. Skur/Pengaku.

Skur merupakan bagian dari bekisting perancah yang berfungsi untuk memperkokoh atau memperkaku dari sistem perancah yang ada. Agar didapatkan sistem yang memenuhi persyaratan kekakuan, maka skur dipasang pada dua posisi :

- Skur horizontal merupakan skur yang mempunyai fungsi untuk mempersatukan tiang penyangga yang ada, sehingga tiang-tiang tersebut akan bergerak bersamaan pada saat mendapatkan gaya
- Skur diagonal merupakan skur yang dipasang miring pada arah vertikal, yang mempunyai fungsi utama untuk melawan gaya-gaya horizontal (goyangan) yang timbul pada tiang penyangga.

Skur horizontal saja tidak mampu mengatasi gaya. Skur diagonal saja tidak mampu menerima gaya karena tidak ada persatuan antar tiang penyangga yang bisa terjadi tiang akan melendut. Kombinasi antara skur horizontal dan diagonal akan mempunyai kemampuan menopang gaya, karena terdapat kekompakan tiang dan skur.

## Metode Yang Digunakan Dalam Bekisting dan Perancah

### 1. Metode Tradisional

Metode tradisional merupakan suatu metode yang masih menggunakan material lokal, sedangkan konstruksinya konvensional. Penggunaan terbatas h  
sampai pada beberapa kali penggunaan untuk bentuk yang rumit akan banyak memakan waktu dan tenaga.

## 2. Semi System

Metode semi system merupakan suatu metode dimana material dan konstruksinya sudah merupakan campuran antara material lokal dan buatan pabrik  
bisa kita pakai terus-menerus, oleh karena itu penggunaan metode ini hanya untuk pekerjaan yang mengalami beberapa kali pembuatan terus-menerus.

## 3. Full System

Metode full system merupakan suatu metode dimana semua materialnya merupakan buatan pabrik dan konstruksinya tidak lagi konstruksi konvensional  
Materialnya bisa digunakan secara terus-menerus dan penggunaannya sangat mudah dan sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuatannya. U  
menginvestasikannya, memerlukan banyak pertimbangan karena harga bekisting ini cukup mahal. Sebelum pekerjaan dimulai terlebih dahulu h  
menghitung beban-beban yang akan diterima oleh bekisting, sehingga dapat mengetahui jarak tiang-tiang perancah balok-balok yang akan dipasang.

### **Bahan – Bahan Penyusun Bekisting dan Perancah**

Bahan – bahan penyusun bekisting dan perancah terbagi menjadi dua bahan yaitu :

#### 1. Bahan Utama

Di dalam pekerjaan bekisting dan perancah, bahan utama ini sangat penting dan harus ada dalam penyusunan. Berikut ini bahan – bahan utama yaitu:

##### a. Kayu

Kayu yang dipersyaratkan memiliki kelas kuat IV dan kelas V.

- kayu masif  
kayu yang berukuran 2/20, 3/20 untuk papan dan 5/7, 4/6, 8/12 untuk balok
- kayu multiplek berukuran 122/244 mm dengan tebal 3, 4, 6, 9 mm

**Tabel I**

**Daftar Kelas Kuat Kayu**

	I	II	III	IV	V	Jati/tectona grandis
(kg/cm <sup>2</sup> )	150	100	75	50	-	130
(kg/cm <sup>2</sup> )	130	85	60	45	-	110
(kg/cm <sup>2</sup> )	40	25	45	10	-	30
(kg/cm <sup>2</sup> )	20	12	8	5	-	15

b. kayu bulat/ dolken

Biasanya digunakan untuk tiang-tiang perancah dan ukuran yang biasanya digunakan adalah berdiameter 6 – 10 dengan panjang 4 m.

c. Besi

d. Fiber glass

a. Bahan Pembantu

Bahan ini digunakan dengan cara dilaburkan pada permukaan acuan dan perancah dan waktu peleburan adalah setelah acuan selesai dan sebelum penulangan dimulai. Fungsi dari bahan-bahan ini adalah untuk mempermudah pelepasan atau mengurangi daya lekat antara cetakan dan beton. Berikut bahan-bahan pembantu :

- Cat meni

- Kapur
- Plastik
- Minyak pelumas/ olie bekas

Setiap bahan-bahan pembantu yang digunakan memiliki perbandingan antara bahan pembantu yang satu dengan bahan pembantu yang lain. Bahan pembantu dengan menggunakan air digunakan untuk memulas permukaan beton/ cetakan sebelum beton dituangkan. Biasanya digunakan untuk pekerjaan beton yang masih akan diplester penggunaannya.

Bahan pembantu dengan menggunakan release agent diantaranya ada olie bekas. Adapun kejelekan daripada penggunaan olie bekas ini adalah bahan olie memiliki sifat untuk mengemulsikan benda yang ditempel sehingga pekerjaan finishing akan sulit untuk dikerjakan. Bahan pembantu dengan menggunakan kapur dapat mempermudah pelepasan cetakan. Kapur hanya dapat dipergunakan pada permukaan yang sempit, pada pembuatan tiang pancang biasanya distel selebar tiang pancang tersebut.

### **Cara – Cara Penyimpanan Bahan – Bahan**

#### 1. Kayu

Kayu harus disimpan pada suatu tempat yang tidak terganggu oleh cuaca, iklim. Karena hal ini dapat mempengaruhi sifat dari kayu sehingga kayu menjadi jelek. Tinggi permukaan lantai dengan perm, tanah sebesar 30 cm. Untuk penumpukan kayu basah diberi batasan pada tiap lapisnya.

#### 2. Kayu Gelam / Dolken

Kayu dolken atau gelam biasanya digunakan untuk perancah. Adapun jenis dolken seperti jenis pinus, aksis, kayu laut, kayu jati, dll. Mutu dari dolken ini harus lebih tinggi daripada kayu / papan dan tahan terhadap cuaca. Jadi penyimpanan dolken dapat dilakukan di luar ruangan, tetapi dolken harus dijaga agar tidak langsung terkena perm tanah.

#### 3. Multiplek

Penyimpanan multiplek disimpan pada gudang yang memiliki dinding yang dapat menghindari dari pengaruh cuaca. Penyimpanannya dilakukan dalam posisi mendatar atau miring sesuai dengan kondisi.

#### 4. Besi

Didalam penyimpanan besi, pada saat pertama kali akan dilakukan penyimpanan perlu dilakukan pemberian olie bekas agar besi yang disimpan terserang oleh korosi/ karat. Tempat penyimpanan besi harus diletakkan pada ruangan tertentu dan terlindung dari cuaca yang buruk, baik itu hujan, matahari agar tidak terjadi korosi pada besi. Penyimpanan besi sebaiknya dikelompokkan pada jenis-jenis besi yang sama agar mudah di dalam pencacahan kembali dan mudah didalam pemakaian.

#### 5. Kasau

Pada penyimpan kasau tidak jauh beda dengan penyimpanan papan. Kasau yang sering digunakan adalah kasau jenis kamper, kruig, meranti, bor, dll.

### **Konstruksi Sambungan pada Pekerjaan Bekisting dan Perancah**

#### 1. Sambungan papan dengan papan

Sambungan ini harus dibuat sedemikian rupa agar tidak terjadi kebocoran pada saat terjadi/ pembuatan beton berlangsung. Bagian tepi ketam dan bila dihubungkan dengan tepi papan yang lain tidak kelihatan rongga yang lain/ udara di sela-sela sambungan yang baru disambung.

##### a. Untuk lantai cetakan

Langsung kita pakukan papan di atas gelagar sambungan harus dibuat sedemikian sehingga rangkaian dapat rapat dan tidak bocor. Untuk papan sambungan satu dengan lainnya di atas gelagar-gelagar yang telah siap di bawahnya dan ujung-ujung papannya dibuat berselang-seling agar lantai acuan menjadi kuat.

##### b. Untuk Dinding Cetakan

Dinding acuan untuk kolom dan balok dirangkai atau disambungkan dengan klem perangkai dipasang melintang arah serat papan dengan jarak antar klem 40 – 60 cm. Ukuran klem kira-kira 10 cm sedangkan panjangnya disesuaikan dengan lebar papan yang akan dirangkai.

## 2. Sambungan Antar Gelagar Dengan Tiang

### a. Sambungan papan tiang dolken dengan gelagar

Sambungan ini digunakan untuk konstruksi yang labil, pemasangan gelagarnya cukup dengan dipakukan pada tiang tanpa memerlukan penguat se klem.

### b. Sambungan gelagar balok dengan tiang balok

Sambungan ini digunakan untuk konstruksi yang memikul beban berat, pemasangan gelagar langsung di atas tiang dan pada setiap sambungannya di klem yang dipakukan pada tiang dan gelagar.

## 3. Sambungan Antara Tiang Dengan Tiang

### a. Sambungan tiang bulat

Karena ketinggian lantai yang tidak terjangkau oleh panjang tiang atau untuk memanfaatkan potongan-potongan tiang, yaitu dengan memasang klem penyambung di sekeliling klem penyambung bagian tiang yang disambung.

### b. Sambungan tiang persegi

Cara penyambungan tiang persegi sama dengan penyambungan sambungan kayu bulat.

Penempatan sambungan pada tiang ini harus memenuhi syarat-syarat yang telah dibuat, yaitu :

- ◆ Sambungan antara satu tiang perancah dengan tiang perancah lainnya, jangan diletakkan pada satu garis lurus. Maka apabila terjadi condong tiang bergerak ke arah yang sama dan tidak ada reaksi yang saling menguatkan.
- ◆ Usahakan agar sambungan jangan diletakkan persis ditengah-tengah tiang, karena pada daerah itu terdapat momen maksimum sehingga peluang u terjadi penekukan pada tiang sangat besar dan menyebabkan tiang menjadi tidak kuat dan kokoh.
- ◆ Tidak boleh mempunyai dua sambungan yang tidak di skoor arah samping.

## **Pembongkaran Bekisting dan Perancah**

Dalam pembongkaran harus diperhatikan syarat-syarat berikut :

### 1. Syarat konstruktif

#### a. Berdasarkan waktu

- Untuk beton yang menahan momen pembongkaran acuan dan perancahnya dilakukan setelah beton mencapai kekuatan 100 %.
- Untuk beton yang tidak menahan momen pembongkaran acuan dan perancahnya dilakukan setelah beton memiliki bentuk yang stabil.

Metode-metode yang digunakan dalam pembongkaran acuan dan perancah adalah :

- Urutan-urutan pembongkaran acuan dan perancah harus sesuai dengan momen yang telah direncanakan, sehingga momen yang terjadi akibat pembongkaran sama dengan momen yang telah direncanakan.
- Pembongkaran acuan dan perancahnya dimulai dari ujung untuk mendapatkan bidang momen yang sama.
- Pembongkaran tiang perancahnya harus dimulai dari tengah dan diteruskan di kiri kanannya sampai ke tepi.

### 2. Syarat Keamanan

Hal ini sangat penting sekali, jangan sampai dalam bekerja urutan pembongkaran tidak diperhatikan sehingga bagian yang belum terbongkar atau yang sudah terbongkar dapat mencelakai pekerja yang sudah bekerja. Gunakan perlengkapan kerja guna mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

### 3. Syarat Ekonomis

Dalam pembongkaran juga perlu diperhatikan material yang digunakan supaya material bekas bongkaran bisa untuk dipakai lagi, paku yang digunakan dalam pelaksanaan acuan dan perancah, yaitu :

- Bentuk paku yang digunakan ialah paku yang bertampang bulat. Hal ini dapat mempermudah dalam pembongkaran.
- Panjang paku yang dipakai harus sesuai dengan tebal sambungan yang dibuat atau maksimal sepanjang tebal sambungan. Paku yang terlalu panjang jangan dilakukan pembengkokan, karena hal ini akan mempersulit didalam melakukan pembongkaran.

- c. Kekuatan paku bertampang bulat terdapat dalam daftar yang berlaku untuk tebal kayu yang akan disambung.
- d. Jarak minimum pemakuan harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:
  - Dalam arah gaya :  $12 \cdot d$  untuk tepi kayu yang dibebani  
 $5 \cdot d$  untuk tepi yang tidak dibeban  
 $10 \cdot d$  untuk jarak antar paku
  - Dalam arah tegak lurus arah gaya :  $5 \cdot d$  untuk jarak sampai tepi kayu  
 $5 \cdot d$  untuk jarak barisan kayu

Cara pemakuan pada pekerjaan acuan dan perancah, yaitu :

1. Pemakuan minimal dilakukan sebanyak 2 buah paku.
2. Supaya sambungan tidak pecah maka pemakuan dilakukan secara zig zag.
3. Jarak pemakuan telah ditentukan berdasarkan PPKI.
4. Jika paku bebannya searah dengan paku agar kuat pakunya dimiringkan sebesar  $70^\circ$ .

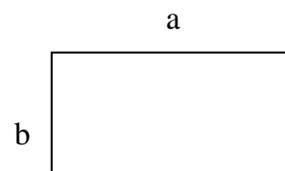
### **BEKISTING KONVENSIONAL**

#### **Bekisting Kolom**

##### **a. Fungsi dan Bentuk Kolom**

Fungsi dari kolom adalah untuk meneruskan beban yang berada di atasnya dan meneruskannya ke pondasi. Bentuk penampang kolom seperti :

- Bujur sangkar
- Empat persegi panjang
- Lingkaran
- Segi banyak
- Dll



Ukuran bekisting :  $a = a + 2 \times t$

$$b = b$$

Ukuran klem perangkai :  $a = a + 2 \times \frac{1}{2} t$

$$b = b + 2 \times \frac{1}{2} t$$

Syarat-syarat kolom yang benar :

- Tegak tidak miring
- Posisi kolom harus benar

## **b. Bagian – Bagian dari Acuan Kolom**

### 1. Papan Bekisting

Papan bekisting dapat terbuat dari multiplek atau papan acuan. Apabila menggunakan papan, maka sebaiknya penyambungan dapat dilakukan dalam arah melebar atau memanjang sesuai dengan lebar kolom yang kita kehendaki. Jika menggunakan plywood, maka penyambungan dengan arah melebar tidak diperlukan.

### 2. Klem – Klem Perangkai

Penyambungan papan dengan arah melebar dapat dilakukan dengan menggunakan klem dari sisa-sisa potongan kayu yang masih cukup panjangnya dengan lebar papan yang akan disambung. Sedangkan jarak klem-klem perangkai tergantung dari besarnya penampang kolom yang akan dibuat.

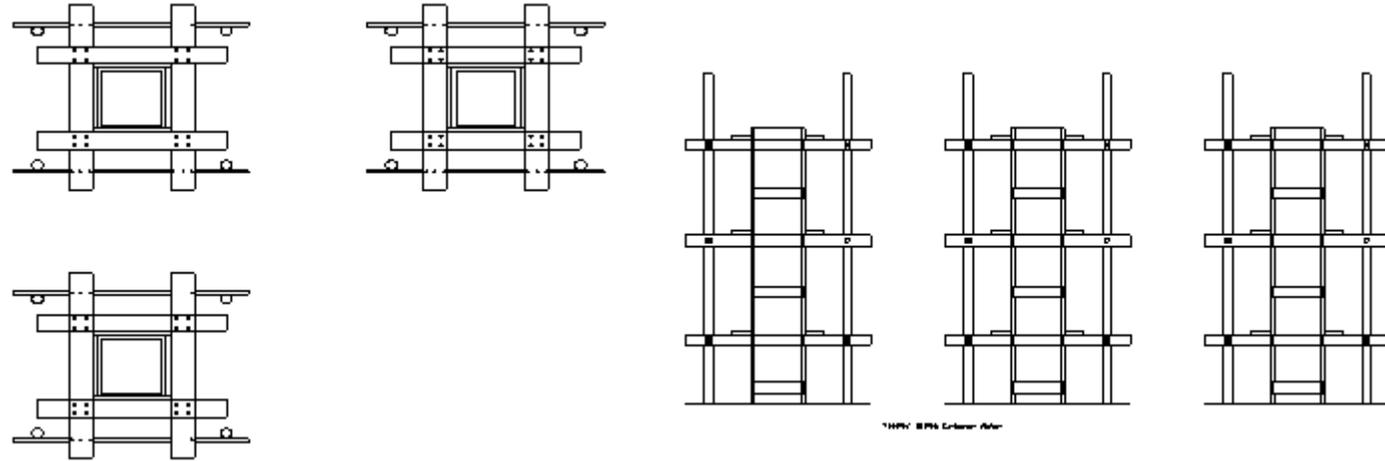
### 3. Papan Penjepit Dinding

Papan ini dipasang sesuai dengan jarak klem yang dibuat. Papan terpasang satu dengan yang lainnya pada tiang yang telah dipasang. Fungsi papan penjepit adalah agar papan cetakan tidak pecah ketika beton di cor dan dipasang dengan jarak 40 – 65 cm.

### 4. Penyetelan Bekisting Kolom

Apabila semua sudah siap, maka semua bahan acuan disiapkan di tempat yang akan dipasang cetakan. Pertama-tama dinding yang telah dirangkai sama lain dipakukan pada ketiga sisinya dan apabila terjadi menggunakan tulangan, maka tulangan dipasang dan kerangka acuan dirangkai. Penyetelan

dinding kolom agar tegak lurus, maka digunakan unting-unting. Agar titik acuan tidak mudah goyang, maka dipasang pengaku agar posisi cetakan benar berada pada posisi yang telah ditentukan.



Gambar 1.3. Gambar Penampang Kolom

### Bekisting Balok dan Lantai

#### 1. Bekisting Balok

Balok adalah salah satu elemen konstruksi bangunan yang berfungsi untuk menyalurkan beban lantai atau tembok ke kolom. Bagian – bagian dari beki balok :

##### a. Tiang Penyangga

Pada tiang penyangga atau perancah digunakan kayu dolken. Untuk pemasangan tiang ini ada dua jenis yaitu satu tiang perancah dan diletakkan di tengah, namun apabila dua buah tiang penyangga maka penempatannya pada bagian-bagian tepi cetakan. Jarak antara tiang-tiang tersebut sekitar 40 – 60

##### b. Dudukan Tiang

Dudukan tiang dapat diletakkan di dua tempat yaitu :

- Di tanah

Dudukan perancah di tanah harus diberi landasan papan agar didapat tekanan yang kecil. Sehingga kemungkinan tiang turun akan diperkecil. Apabila tanahnya lembek bisa kita atasi dengan memperluas landasan, sedangkan untuk menggeserkan tiang kita perlu baji.

- Di lantai

Meletakkan tiang pada lantai hampir sama dengan pada tanah, tetapi apabila tiangnya terletak pada lantai dua maka perancah pada tiang sebelumnya dibongkar dahulu sebab beban yang diterima di lantai dua melebihi kemampuannya.

c. Penyekuran Tiang Perancah

Agar tiang-tiang dapat berdiri tegak dan kaku diperlukan adanya pengaku kontrol atau diagonal yang dipasang dalam arah sumbu x dan sumbu y. Pada sumbu x antara tiang dengan tiang dipasang pengaku diagonal yang dipasang saling bersilangan sedangkan pada sumbu y dipasang dari tiang ke tiang dalam tanah yang telah diberi pasak. Hal ini diperlukan terutama pada konstruksi acuan dengan tiang tunggal.

d. Penyetelan Bekisting dan Perancah

- Pengukuran sesuai dengan rencana
- Pemasangan perancah tiang, dudukan skoor
- Pemasangan gelagar
- Pemasangan lantai yang dipakukan pada gelagar
- Pemasangan dinding cetakan dan memasang klem penjepit disamping bawah dan dipasang pengaku setelah ukurannya benar.

2. Bekisting Lantai

Yang perlu diperhatikan pada bekisting lantai adalah ketinggian dari lantai itu sendiri disamping cetakan konstruksi yang harus kuat dan kokoh. Bagian-bagian yang penting dari plat lantai :

a. Tiang perancah dan pengaku

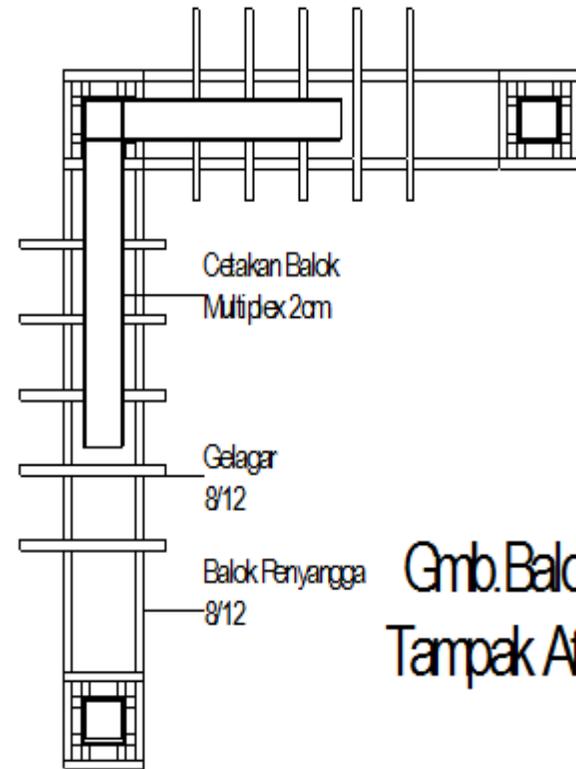
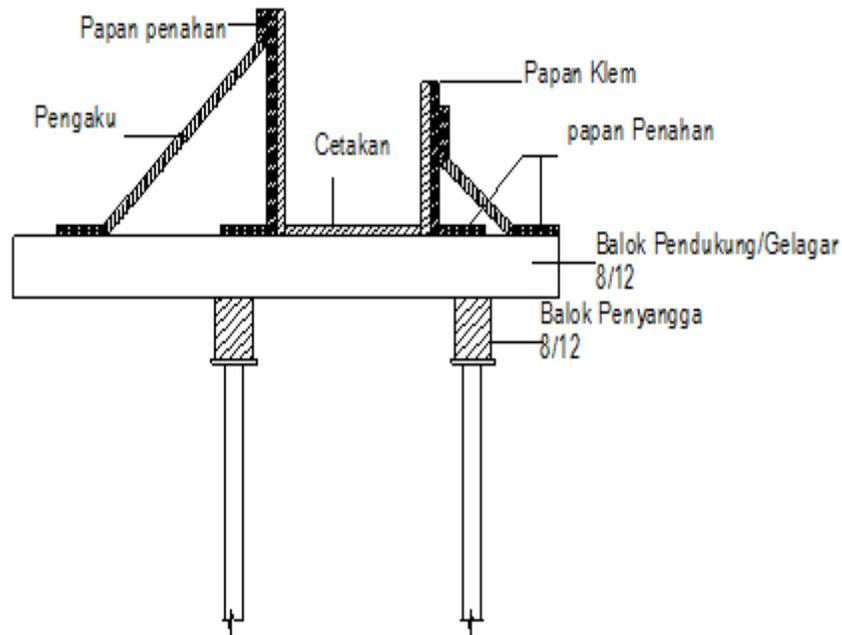
Tiang dipasang di atas papan landasan yang berada di atas tanah. Pemasangan tiang ini bersamaan dengan sebagian papan pengaku yang berfungsi sebagai perangkai-perangkai tiang itu sendiri dan sisanya dipasang setelah gelagar.

b. Gelagar

Gelagar-gelagar yang dipasang pada tiang bagian atas sesuai dengan ketinggian yang dibutuhkan. Pemasangan dimulai dengan gelagar – gelagar ba tepi dan kemudian bagian tengah. Bagian atas gelagar ini kita hubungkan dengan dua atau tiga benang yang fungsinya untuk pedoman ketinggian gelagar-gelagar bagian tengah. Jika papan gelagar sudah dipasang, maka papan pengaku dipasang semuanya.

c. Lantai cetakan

Lantai cetakan dipasang di atas tiang gelagar. Apabila pada pekerjaan ini menggunakan papan, maka sisi papan harus diketam terlebih dahulu. U pekerjaan beton yang tidak memerlukan finishing biasanya lantai cetakan memakai *plywood* lebih licin dari pada permukaan papan.



Gmb. Balok  
Tampak Atas

Gambar 1.4. Penampang Balok

### **Bekisting Tangga**

Setiap pembuatan bangunan bertingkat, bekisting tangga sangat diperlukan. Tangga-Tangga ini bisa dibuat dari konstruksi kayu, baja, beton, dll. Ada bentuk tangga yang sering digunakan pada konstruksi bangunan seperti : tangga spiral, tangga lurus, tangga dengan bordes, tangga poros dan lain-lain. Fungsi Cetakan tangga adalah untuk menghubungkan lalu lintas dari lantai ke lantai lain. Hal – hal yang perlu diperhatikan :

- Perencanaan tangga
- Macam bentuk *Optrade*
- Pembuatan cetakan tangga

#### a. Perencanaan Tangga

Sebelum merencanakan bekisting tangga yang harus diperhatikan ialah ketinggian dari tangga, yaitu jarak tinggi dari lantai satu ke lantai yang di atasnya. Adapun syarat-syarat lain agar suatu tangga bisa ideal :

- Keniringan maksimal  $45^\circ$  atau dengan perbandingan :

$$2 \text{ Optrade} + 1 \text{ Antride} = 1 \text{ langkah}$$

1 langkah = 58 cm s/d 64 cm (panjang 1 langkah)

- Tinggi Optrade untuk bangunan rumah tinggal maksimum 20 cm, sedang bangunan umum 17 cm.
- Antride minimum 25 cm
- Lebar tangga untuk rumah tinggal 80-120 cm dan untuk bangunan umum minimum 20 cm.

Adapun macam-macam bentuk **Tride** untuk memenuhi syarat arsitektur dari tangga, bisa dibuat bermacam-macam variasi, baik variasi bentuk tangga, pagar tangga (balustrade),tride Dll.

#### b. Pembautan Cetakan Tangga

Setelah perencanaan tangga selesai, tentunya pembuatan cetakan segera dikerjakan. Tahap-tahap pembuatan cetakan tangga ialah sebagai berikut :

✓ Pemasangan tiang-tiang

Sebelum pemasangan tiang dikerjakan harus diukur dahulu dari tiang yang dibutuhkan, dengan cara menarik benang dari lantai atas ke lantai bawah sepanjang bentang tangga yang telah direncanakan. Kemudian letakan tiang-tiang pada tempat yang telah diukur tetapi ukurannya dikurangi sedikit dengan maksud agar lebih memudahkan penimbangan gelagar.

✓ Penimbangan Gelagar

Jika pemasangan tiang telah selesai, lanjutkan dengan pemasangan dan penimbangan Gelagar. penimbangan gelagar hampir sama dengan penimbangan gelagar untuk cetakan lantai, hanya benang pedoman tidak horizontal, tetapi sesuai dengan kemiringan tangga.

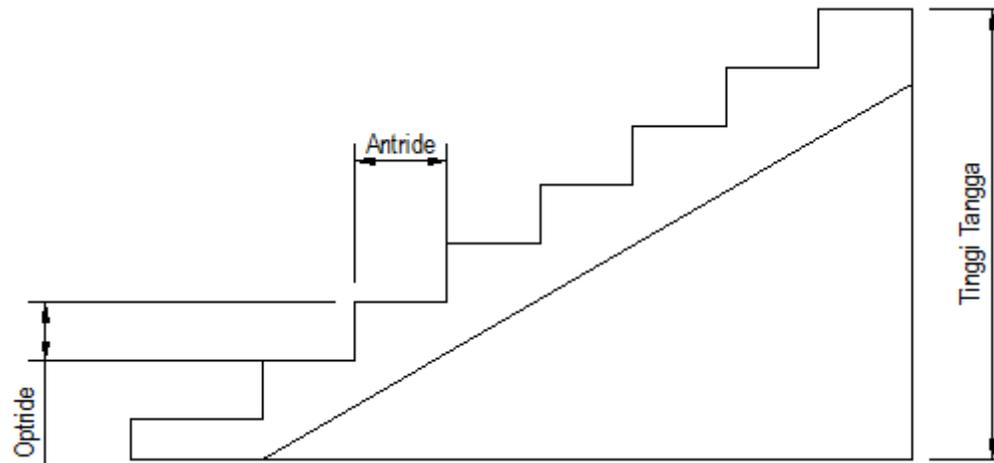
✓ Pemasangan Lantai

✓ Pemasangan dinding cetakan beserta penggambaran tridenya

Jika tepi lantai sudah sesuai dengan lebar tangga, baru dinding cetakan dipasang pada tepi lantai cetakan. Berdiri vertical lalu ditopang bagian atasnya dengan tiang sedangkan bagian bawahnya ditahan oleh papan penguat

✓ Pemasangan papan-papan pencetak Optrade.

Pemasangan papan pencetak oprtrade harus diperkuat oleh klos yang dipakukan pada dinding cetakan. pada bagian tengah papan ini diberi paku dengan sebilah kayu yang kita pasang miring dari atas ke bawah.



Gambar 1.5. Tangga

### Peralatan Penunjang

Peralatan penunjang dapat dibagi, yaitu :

a. Alat Pengikat

Alat ini berfungsi sebagai pengikat cetakan. Macam-macam alat pengikat, yaitu :

- Rapid klem

Alat ini terdiri dari pengunci yang berlubang dan berbaji yang menggunakan batang besi berdiameter 10 mm / lebih. Besi yang digunakan sebagai penjepit yang dimasukkan ke dalam lubang pengunci dan dimatikan atau dikunci dengan baji yang ada.

- Plat Besi

Suatu alat yang terdiri dari 4 buah plat besi yang dilengkapi dengan pengait berupa baji yang dipasang pada plat besi.

b. Alat Perancah atau Pendukung

Alat ini berfungsi untuk penahan. Macam – macam alat perancah :

1. Steel Proof

Adalah suatu alat yang berupa tiang tunggal yang terbuat dari pipa logam dan terdiri dari dua bagian atas dan bawah. Pada bagian bawah ujungnya dibuat ulir untuk distel naik turun sesuai dengan keperluan. Apabila diperlukan dapat dipasang tripot sebagai penahan.

## 2. Scaffolding

Alat ini merupakan tiang perancah yang berbentuk suatu kerangka yang sesuai dengan kebutuhan. Alat ini dilengkapi juga dengan alat yang dapat mengatur naik dan turunnya.

## 3. Gelagar

Alat ini merupakan penumpu dari bekisting atau penerus beban yang dibuat dari baja dan kayu.

## 4. Komponen rangka besi yang sederhana.

Alat ini digunakan untuk membuat dinding cetakan beton dan merupakan ukuran yang bervariasi yang terbuat dari pabrik.

### **Pembongkaran Bekisting dan Perancah**

#### *a. Cara-Cara pembongkaran bekisting perancah*

Dalam pembongkaran harus diperhatikan beberapa syarat seperti:

##### ❖ Syarat Ekonomis

Usahakan bekas bahan yang telah kita gunakan dapat dipakai kembali, maka itu dalam pembongkaran harus hati-hati.

##### ❖ Syarat Keamanan

Hal ini dianggap sangat penting karena menyangkut keselamatan. Dalam pembongkaran ini dapat mencelakan pekerja. Misalnya dalam pembongkaran acuan lantai

Pertama dibongkat dulu sekor-sekornya kemudian tiangnya. Dalam pembongkaran tiang harus hati-hati karena tiang yang menyangga selanjutnya beban yang menyangga diatas bisa roboh dan menimpa pekerja dibawahnya.

##### ❖ Syarat Konstruktif

Pembongkaran tiang harus secara teoritis perlu diperhatikan bidang momen yang akan timbul. Syarat konstruktif untuk pembongkaran acuan perancah dibagi menjadi dua, yaitu :

a. Berdasarkan Waktu

☆ Untuk cetakan samping atau yang tidak menahan momen. Bekisting boleh dibongkar setelah bentuk beton stabil (cetakan dinding bawah cetakan dinding)  $\pm > 24$  jam.

☆ Untuk penyangga /datar / yang menahan momen : boleh dibongkar setelah beton mencapai kekuatan penuh, dibuktikan dengan hasil uji kaku di laboratorium, untuk beton konvensional  $\pm 28$  hari (beton tanpa bahan tambahan).

b. Berdasarkan Metode

Urutan-urutan pembongkaran bekisting dan perancah harus sesuai dengan momen yang telah direncanakan, sehingga momen yang terakibatkan akibat pembongkaran sama dengan momen yang direncanakan.

## **HANDOUT**

### **BETON PRACETAK**

#### **PENDAHULUAN**

Beton adalah material konstruksi yang banyak dipakai di Indonesia, jika dibandingkan dengan material lain seperti kayu dan baja. Hal ini bisa dimaklumi, karena bahan-bahan pembentukannya mudah terdapat di Indonesia, cukup awet, mudah dibentuk dan harganya relative terjangkau. Ada beberapa aspek yang dapat menjadi perhatian dalam sistem beton konvensional, antara lain waktu pelaksanaan yang lama dan kurang bersih, control kualitas yang sulit ditingkatkan serta bahan-bahan dasar cetakan dari kayu dan triplek yang semakin lama semakin mahal dan langka.

Sistem beton pracetak adalah metode konstruksi yang mampu menjawab kebutuhan di era ini. Pada dasarnya sistem ini melakukan pengecoran komponen di tempat khusus di permukaan tanah (fabrikasi), lalu dibawa ke lokasi (transportasi) untuk disusun menjadi suatu struktur utuh (ereksi). Keunggulan sistem ini, antara lain mutu yang terjamin, produksi dan pembangunan yang cepat, ramah lingkungan dan rapi dengan kualitas produk yang baik. Sistem beton pracetak adalah metode konstruksi yang mampu menjawab kebutuhan di era ini. Pada dasarnya sistem ini melakukan pengecoran komponen di tempat khusus di permukaan tanah (fabrikasi), lalu dibawa ke lokasi (transportasi) untuk disusun menjadi suatu struktur utuh (ereksi)

Sistem pracetak telah banyak diaplikasikan di Indonesia, baik yang sistem dikembangkan di dalam negeri maupun yang didatangkan dari luar negeri. Sistem pracetak yang berbentuk komponen, seperti tiang pancang, balok jembatan, kolom plat lantai.

#### **PERKEMBANGAN SISTEM PRACETAK DI DUNIA**

Sistem pracetak berkembang mula-mula di negara Eropa. Struktur pracetak pertama kali digunakan adalah sebagai balok beton precetak untuk Casino di Biarritz, yang dibangun oleh kontraktor Coignet, Paris 1891. Pondasi beton bertulang diperkenalkan oleh sebuah perusahaan Jerman, Wayss & Freytag di Hamburg dan mulai digunakan tahun 1906. Tahun 1912 beberapa bangunan bertingkat menggunakan sistem pracetak berbentuk komponen-komponen, seperti dinding, kolom dan lantai diperkenalkan oleh John.E.Conzelmann.

Struktur komponen pracetak beton bertulang juga diperkenalkan di Jerman oleh Philip Holzmann AG, Dyckerhoff & Widmann G Wayss & Freytag KG, Prteussag, Loser dll. Sstem pracetak taha gempa dipelopori pengembangannya di Selandia Baru. Amerika dan Jepang yang dikenal sebagai negara maju di dunia, ternyata baru melakukan penelitian intensif tentang system pracetak tahan gempa pada tahun 1991. Dengan membuat program penelitian bersama yang dinamakan PRESS ( Precast seismic Structure System).

### **PERKEMBANGAN SISTEM PRACETAK DI INDONESIA**

Indonesia telah mengenal system pracetak yang berbentuk komponen, seperti tiang pancang, balok jembatan, kolom dan plat lantai sejak tahun 1970an. misalnya dengan pembangunan rumah susun di Sarijadi Bandung sebagai satu contoh. Sistem pracetak semakin berkembang dengan ditandai munculnya berbagai inovasi seperti Sistem Column Slab (1996), Sistem L-Shape Wall (1996), Sistem All Load Bearing Wall (1997), Sistem Beam Column Slab (1998), Sistem Jasubakim (1999), Sistem Bresphaka (1999) dan sistem T-Cap (2000). Belakangan, sering diterapkan sistem beton pracetak yang diimport dari mancanagara, seperti misalnya sistem Mivan dan Utinord. Sekitar tahun 1995an, pembangunan rumah berlapis dilaksanakan dengan menggunakan sistem waffle-crete, misalnya dalam proyek Cilincing, Cengkareng dan Batam. Tahun 1999 didirikan Ikatan Ahli Pracetak dan Prategang Indonesia (IAPPI) sebagai asosiasi yang mewadahi perusahaan dan individual yang berkiprah dalam pekerjaan dan penelitian sistem beton pracetak. Dalam tahun-tahun pendahuluan, terdapat beberapa sistem beton pracetak sebagai paten penemuan putra-putri Indonesia yang diterapkan dalam proyek rusun. Kini, dalam hanya beberapa tahun setelah itu, telah ada sekitar 40an sistem beton pracetak yang diterapkan, terutama dalam mendukung program 1000 tower yang telah diluncurkan pemerintah.

## **BETON PRACETAK**

### **DEFINISI PRACETAK**

Sepertinya beton pracetak tidak berbeda dengan beton biasa. Yang menjadikan berbeda adalah metode fabrikasinya. Pada umumnya penggunaan beton pracetak dianggap lebih ekonomis dibandingkan dengan pengecoran di tempat dengan alasan mengurangi biaya penggunaan bekisting, mereduksi biaya upah pekerja karena jumlah pekerja relatif lebih sedikit, mereduksi durasi pelaksanaan proyek sehingga overhead yang dikeluarkan lebih kecil.

Pracetak dapat diartikan sebagai suatu proses produksi elemen struktur/arsitektural bangunan pada suatu tempat atau lokasi yang berbeda dengan lokasi/tempat dimana elemen struktur/arsitektural tersebut akan digunakan. Teknologi pracetak ini dapat diterapkan pada berbagai jenis material, yang salah satunya adalah material beton. Beton pracetak sebenarnya tidak berbeda dengan beton yang sering dijumpai dalam bangunan pada umumnya.

Dibandingkan cast in place, teknologi beton pracetak, teknologi beton pracetak mempunyai beberapa keunggulan, yaitu sebagai berikut:

- Kecepatan dalam pelaksanaan pembangunannya.
- Dicapainya tingkat fleksibilitas dalam proses perancangannya
- Pekerjaan di lokasi proyek menjadi lebih sederhana.
- Pihak yang bertanggung jawab lebih sedikit.
- Mempunyai aspek positif terhadap skedul, terutama kemudahan di dalam melakukan pengawasan dan pengendalian biaya serta jadwal pekerjaan.
- Jumlah pekerja kantor proyek lebih sedikit. Demikian juga tenaga lapangan yang dibutuhkan untuk setiap unit komponen yang lebih kecil karena pekerjaan dapat dilaksanakan secara seri.
- Menggunakan tenaga buruh kasar sehingga upah relatif lebih murah.
- Waktu konstruksi yang relatif lebih singkat karena pekerja lapangan di lokasi proyek hanya mengerjakan cast in-stu dan kemudian menggabungkan dengan komponen – komponen beton pracetak.
- Aspek kualitas, di mana beton dengan mutu prima dapat lebih mudah dihasilkan di lingkungan pabrik.
- Produksinya hampir tidak terpengaruh oleh cuaca.

- Biaya yang dialokasikan untuk supervise relatif lebih kecil. Hal ini disebabkan durasi proyek yang lebih singkat.
- Kontinuitas proses konstruksi dapat terjaga sehingga perencanaan kegiatan dapat lebih akurat.
- Mampu mereduksi biaya konstruksi.
- Dapat dihasilkan bangunan dengan akurasi dimensi dan mutu yang lebih baik.

Dibandingkan cast in place, teknologi beton pracetak mempunyai kelemahan – kelemahan sebagai berikut:

- Kerusakan yang mungkin timbul selama proses transportasi.
- Dibutuhkan peralatan lapangan dengan kapasitas angkat yang cukup untuk mengangkat komponen konstruksi dan menempatkannya pada posisi tertentu.
- Biaya tambahan yang dibutuhkan untuk proses transportasi
- Munculnya permasalahan teknis dan biaya yang dibutuhkan untuk menyatukan komponen-komponen beton pracetak.
- Diperlukan gudang yang luas dan fasilitas curing
- Diperlukan perencanaan yang detil pada bagian sambungan
- Diperlukan lapangan yang luas untuk produksi dalam jumlah yang besar.

Penghematan biaya dari penggunaan teknologi beton pracetak diperoleh dari hal – hal sebagai berikut:

- Upah tenaga pabrik yang relative lebih murah dibandingkan upah tenaga lapangan (produktivitas di pabrik lebih konsisten)
- Pemakaian bekisting yang relative lebih sedikit.
- Waktu penyelesaian proyek yang lebih cepat.
- Produktivitas yang lebih besar dari pekerja karena sebagian besar bekerja di permukaan tanah.
- Tidak berpengaruh cuaca.

**PERBANDINGAN ANTARA SISTEM KONVENSIONAL DENGAN PRACETAK**

<b>ITEM</b>	<b>KONVENSIONAL</b>	<b>PRACETAK</b>
<b>Desain</b>	Sederhana	Membutuhkan wawasan yang luas terutama yang ada kaitannya dengan fabrikasi sistem, transportasi serta pelaksanaan atau pemasangan komponen, sistem sambungan dan sebagainya.
<b>Bentuk dan ukurannya</b>	Efisien untuk bentuk yang tidak teratur dan bentang-bentang yang tidak mengulang	Efisien untuk bentuk yang teratur/relatif besar dengan jumlah bentuk-bentuk yang berulang
<b>Waktu pelaksanaan</b>	Lebih lama	Lebih cepat, karena dapat dilaksanakan secara paralel sehingga hemat waktu 20-25%
<b>Koordinasi pelaksanaan</b>	Kompleks	Lebih sederhana, karena semua pengecoran elemen struktur pracetak telah dilakukan di pabrik.
<b>Teknologi pelaksanaan</b>	Konvensional	Butuh tenaga yang mempunyai keahlian
<b>Pengawasan/control kerja</b>	Bersifat kompleks, serta dilakukan dengan cara terus menerus	Sifatnya lebih mudah karena telah dilakukan pengawasan oleh kualitas kontrol di pabrik
<b>Kondisi lahan</b>	Butuh area yang relatif luas karena butuh adanya penimbunan material dan ruang gerak	Tidak memerlukan lahan yang luas untuk penyimpanan material selama proses pengerjaan konstruksi berlangsung, sehingga lebih bersih terhadap lingkungan
<b>Kondisi cuaca</b>	Banyak dipengaruhi oleh keadaan cuaca.	Tidak dipengaruhi cuaca karena dibuat di pabrik
<b>Akurasi/ketepatan ukuran</b>	Sangat tergantung keahlian pelaksana.	Karena dilaksanakan di pabrik, maka ketepatan ukuran lebih terjamin
<b>Kualitas</b>	Sangat tergantung banyak faktor, terutama keahlian pekerja dan pengawasan	Lebih terjamin kualitasnya karena di kerjakan di pabrik dengan menggunakan sistem pengawasan pabrik

## PENGELOMPOKAN ELEMEN BETON PRACETAK

Berdasarkan luasan produk yang dihasilkan dari suatu proses produksi, elemen beton pracetak dapat dikelompokkan menjadi:

➤ Produk kecil

Kelompok ini dibedakan berdasarkan luasan elemen beton pracetak yang tidak lebih besar dari  $2 \text{ m}^2$ , seperti kanstin, paving, bantalan rel, dan lain sebagainya.

➤ Produk besar

Kelompok ini dibedakan berdasarkan luasan elemen beton pracetak lebih besaar atau sama dengan  $2 \text{ m}^2$ , misalkan panel penutup dinding (cladding), plat lantai, plat atap, dan lain sebagainya.

Selain pengelompokan tersebut di atas, pengelompokan dapat pula didasrkan pada berat dari alemen beton pracetak, yaitu:

🚧 Ringan

Yang termasuk dalam kelompok ini adalah elemen beton pracetak yang beratnya tidak lebih dari 30 kg atau elemen yang dapat diinstalasi oleh satu orang, misalkan paving.

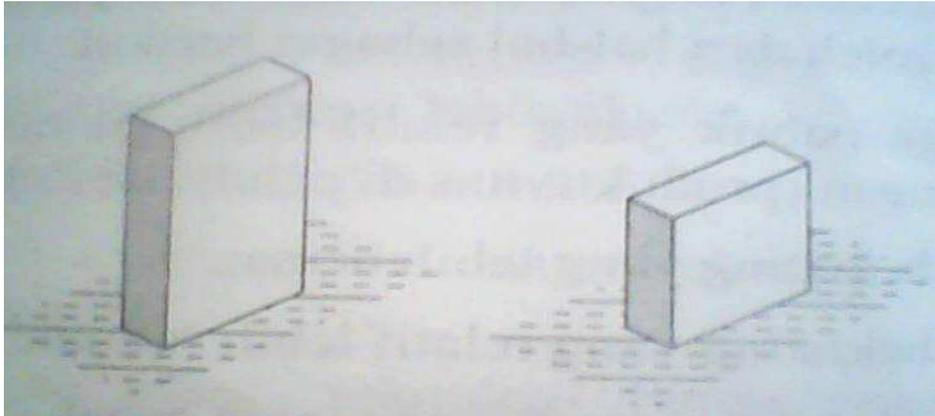
🚧 Medium

Yang termasuk kelompok ini adalah elemen beton pracetak yang mempunyai berat sampai 500 kg atau elemen yang ditransportasikan dengan menggunakan peralatan mekanis sederhana.

🚧 Berat

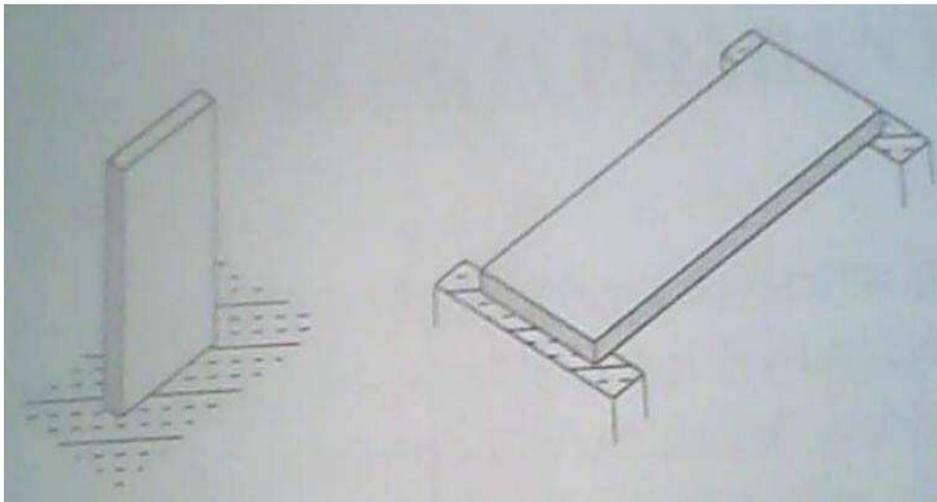
Yang termasuk dalam kelompok ini adalah produk yang mempunyai berat lebih dari 500 kg dan diperlukan alat berat untuk memindahkannya.

Berdasarkan bentuk elemen, struktur dapat dikelompokkan menjadi sistem bloks/sel sistem panel, sistem balok dan kolom (rangka). Sistem struktur bloks adalah penyatuan dari system panel, berbentuk tiga dimensi dengan proporsi  $b \geq 3h$  dan  $1 \leq 6h$ . Sistem struktur bloks dapat dilihat seperti gambar berikut ini :



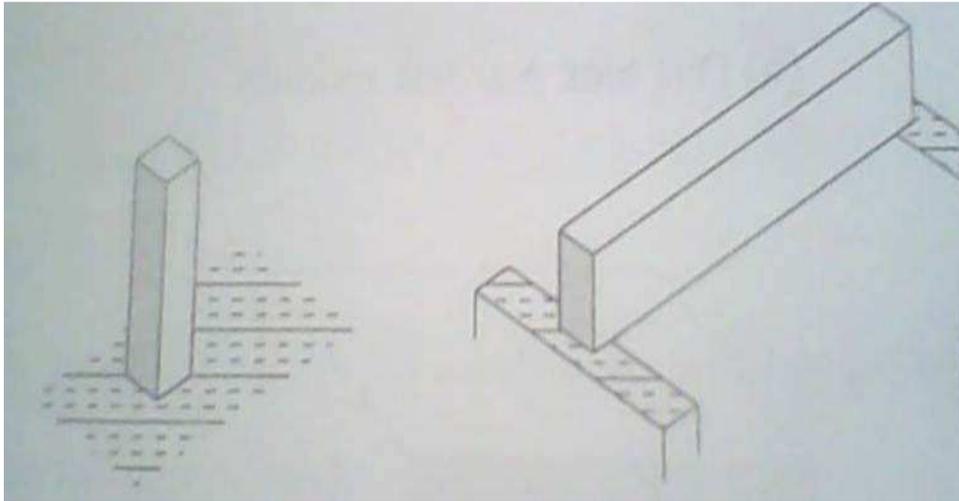
*Gambar 2.1. struktur bloks*

Struktur panel adalah struktur yang menerima beban dan menyalurkan bebannya melalui pelat dinding dan pelat lantai. Struktur panel ini banyak digunakan bila ruangan yang dibuat berbentuk sama dengan proporsi  $b \geq 3h$  dan  $l \geq 6h$ , seperti hotel, asrama, apartemen.



*Gambar 2.2. Struktur panel*

Struktur kolom dan balok (rangka) adalah struktur yang menyalurkan bebannya melalui balok atau grider kemudian meneruskan ke kolom lalu ke pondasi, memiliki proporsi  $b \leq 3h$  dan  $l \geq 6h$ . Keuntungan sistem ini adalah fleksibilitas yang tinggi, seperti bentang yang besar, ruang terbuka yang cukup (Vambersky, 1944 dan Singsomboon, 1987)



*Gambar 2.3. Struktur Rangka (kolom dan balok)*

### **KEUNGGULAN DAN KELEMAHAN BETON PRACETAK**

Salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah pemilihan material konstruksi yang akan digunakan dalam pengaplikasian teknologi beton pracetak. Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi sebagai material konstruksi adalah:

- Mampu menghasilkan kekuatan yang tinggi
- Tidak memerlukan perawatan yang terlebih
- Tahan api
- Tidak mudah mengalami perubahan volume
- Tahan terhadap panas
- Dapat diproduksi secara mekanis

Keunggulan dari beton pracetak antara lain:

- Durasi proyek menjadi lebih singkat
- Mereduksi biaya konstruksi
- Kontinuitas proses konstruksi dapat terjaga
- Produksi massal
- Mengurangi biaya pengawasan
- Mengurangi kebisingan
- Dihilangkan kualitas beton yang lebih baik.
- Pelaksanaan konstruksi hampir tidak terpengaruh cuaca

Kelemahan beton pracetak antara lain:

- Transportasi
- Erection
- Connection

## **JENIS – JENIS ELEMEN BETON PRACETAK**

Adapun jenis-jenis elemen beton *precast* adalah balok, kolom, pelat atap, pelat lantai, konsol, *cladding* (penutup dinding), tiang pancang, pagar, kansteen dan lain sebagainya. Faktor yang menjadi pertimbangan dalam memproduksi elemen beton *precast* adalah jumlah elemen yang diproduksi, jenis dan variasi elemen, berat setiap elemen dan dimensi elemen. Untuk memberikan gambaran tentang jenis – jenis elemen tersebut dijelaskan sebagai berikut :

### **1. Kansteen**

Kansteen adalah komponen sistem modular yang digunakan untuk pembatas pada pekerjaan landscape atau sebagai divider pada jalan raya. Berat dari komponen ini dirancang agar mampu diangkat oleh satu orang dalam proses handlingnya. Bentuk dan dimensinya dapat disesuaikan dengan permintaan pengguna. Kelompok ini digolongkan dalam kelompok sistem modular ringan.



*Gambar 2.4. Kansteen*

Keunggulan kansteen pracetak adalah:

- ❖ Mutu bahan terjamin karena dibuat dipabrik dengan kualitas prima.
- ❖ Permukaan kansteen yang halus/kualitas ekspose, tidak memerlukan biaya finishing
- ❖ Fleksibilitas dalam bentuk dan dimensi.

## 2. Tiang Pancang Precast

Tiang pancang pracetak dimanfaatkan dalam bangunan gedung sebagai komponen substruktur. Bentuk dan dimensinya bervariasi tergantung dari jenis tanah dan kedalaman lokasi proyek. Tiang pancang ini berbentuk segitiga dan bulat. Banyak produsen yang memproduksi komponen ini mengingat kepraktisan dalam pengaplikasiannya.



*Gambar 2.5. Tiang Pancang Precast*

Keunggulan tiang pracetak adalah:

1. Konsistensi mutu terjamin karena dibuat dipabrik dengan control kualitas prima
2. Waktu pemancangan lebih cepat , mudah dan praktis

## 3. Pagar Pracetak

Pagar pracetak mulai diproduksi oleh salah satu produsen. Hal ini dipicu oleh tingkat kecepatan dan kepraktisan dalam pemasangannya. Pagar ini terdiri dari dua komponen, yaitu komponen kolom dan panel. Dimensi dari panel dengan lebar 400 mm, tebal panel 50 mm, panjang panel 2100 mm dan 2400 mm.

Keunggulan pagar pracetak :

1. Konsistensi mutu terjamin karena dibuat dipabrik dengan control kualitas prima

2. Waktu pemancangan lebih cepat , mudah dan praktis
3. Sangat ideal untuk proyek – proyek dengan system knock down karena mudah dibongkar pasang.
4. Permukaan yang halus/ kualitas beton ekspose, tidak memerlukan biaya finishing.
5. Biasa digunakan di berbagai jenis lokasi dan pondasi.
6. Harga bersaing dengan sistem pagar konvensional yang ada dipasaran.



*Gambar 2.6. Pagar Precast*

#### **4. U DITCH**

Komponen ini digunakan untuk saluran air yang dapat ditempatkan di sekeliling bangunan gedung, seperti saluran drainase. Tingkat kesulitan pemasangan U DITCH ini rendah atau diperlukan usaha keras untuk memasang. Waktu untuk memasang cukup singkat sehingga dapat mereduksi durasi konstruksi secara keseluruhan. Dengan daya lateral yang tinggi, mampu menahan beban dari tanah dan dari aliran air.

Keunggulan U DITCH adalah :

- ❖ Mutu bahan terjamin karena dibuat dipabrik dengan kualitas prima.
- ❖ Permukaan yang halus/kualitas ekspose, tidak memerlukan biaya finishing



*Gambar 2.7. U DITCH*

## 5. GRC

Komponen ini termasuk dalam kelompok arsitektural, sering diperlukan karena tuntutan perancang untuk memenuhi estetika bangunan. Spesifikasi komponen ini adalah sebagai berikut bahan terdiri dari campuran semen, pasir, dan fiberglass alkali resistant. Teknik produksi system spray. Ukuran dan bentuk sesuai pesanan. Ketebalan 8 – 10 mm.

Keunggulan komponen ini adalah:

- ❖ Mutu bahan terjamin karena dibuat dipabrik dengan kualitas prima.
- ❖ Mudah dibentuk menjadi berbagai desain yang sesuai dengan kondisi lapangan sehingga mampu memberikan solusi untuk mewujudkan berbagai desain secara mudah dan efisien.



*Gambar 2.7. GRC*

## 6. Tangga Pracetak



*Gambar 2.8. Tangga Precast*

Struktur tangga pracetak mulai diproduksi untuk bangunan gedung guna mempercepat waktu konstruksi bangunan. Apabila struktur tangga dikerjakan secara konvensional membutuhkan waktu yang lama. Dengan adanya struktur tangga pracetak lebih mempersingkat waktu karena hanya perlu waktu untuk pemasangan saja.

## 7. Balok

Elemen balok dapat diproduksi dengan berbagai bentang dan macam bentuk penampangnya. Penentuan bentuk penampang tergantung oleh system yang digunakan, misalnya system sambungan antara balok dan plat lantai, sambungan antara kolom dan balok. Macam penampang balok:

- Rectangular Beam
- L-Shaped Beam
- Inverted Tee Beam

## 8. Kolom

Kolom sebagai elemen struktur bangunan yang mempunyai fungsi meneruskan beban dari lantai – lantai di atasnya, dimana gaya normal yang bekerja, maka secara teknis kolom dapat diproduksi secara pracetak. Jenis kolom beton yang dapat diproduksi secara pracetak tergantung dari:

- Ketinggian bangunan/ jumlah tingkat
- Metode erection yang akan digunakan
- Kemampuan angkat alat bantu/ crane

## 9. Plat Lantai (*hollow-core slab*)



Penggunaan produk *precast concrete* sebagai pelat lantai, relatif sudah banyak dijumpai disini. Dengan digunakan *precast* maka pemakaian bekisting dan perancah akan berkurang drastis sehingga dapat menghemat waktu pelaksanaan. Salah satu produk *precast* untuk lantai adalah adalah *precast hollow core slab*. Sistem *precast hollow core slab* menggunakan sistem *pre-tensioning* dimana kabel prategang ditarik terlebih dahulu pada suatu dudukan khusus yang telah disiapkan dan

kemudian dilakukan pengecoran.

Oleh karena itu pembuatan produk *precast* ini harus ditempat fabrikasi khusus yang menyediakan dudukan yang dimaksud. Adanya lobang dibagian tengah pelat secara efektif mengurangi berat sendirinya tanpa mengurangi kapasitas lenturnya. Jadi *precast* ini relatif ringan dibanding solid slab bahkan karena digunakannya *pre-stressing* maka kapasitasnya dukungngya lebih besar.

Keberadaan lobang pada slab tersebut sangat berguna jika diaplikasikan pada bangunan tinggi karena mengurangi bobotnya lantai. Bayangkan saja, untuk solid slab, tebal 120 mm saja maka beratnya adalah sekitar  $288 \text{ kg/m}^2$  hampir sama dengan berat beban hidup rencana untuk kantor yaitu  $300 \text{ kg/m}^2$ . Padahal kontribusi kekuatan pelat hanya untuk mendukung pembebanan tetap saja (DL + LL). Bahkan karena beratnya tersebut akan menjadi penyumbang utama besarnya gaya gempa. Jadi jika berat lantai berkurang maka beban gempa rencananya juga kurang. Dengan demikian penggunaan lantai precast yang ringan juga mengurangi resiko bahaya gempa.

## 10. CLADDING



Penutup dinding luar pada bangunan gedung atau yang disebut *cladding* berfungsi untuk memisahkan dan melindungi dari pengaruh luar. Beberapa kriteria pemilihan material cladding harus tahan terhadap air, tahan terhadap pengaruh lingkungan sekitar, serta memenuhi estetika bangunan. Dalam menganalisis dan memilih material yang akan digunakan harus dilakukan dengan cermat dengan mempertimbangkan ketahanannya terhadap perubahan iklim, temperature tinggi, kelembaban, serta polusi yang ditimbulkan oleh kota besar dan lingkungan industri.

*Precast for finishing* itulah *cladding*, yang diperuntukkan untuk keindahan, yang terlihat dari luar untuk ditampilkan, jelas lebih sulit dibanding produk *precast* yang sekedar untuk komponen struktur saja. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan seperti ketahanan terhadap cuaca (tidak retak, keramik lepas atau berubah warna), kebocoran terhadap air hujan (teknologi karet sealant, seperti yang terpasang pada pintu mobil), presisi yang tinggi, juga detail yang benar dari takikan-takikan yang dibuat agar air yang menyimpannya selama bertahun-tahun tidak meninggalkan jejak yang terlihat dari luar, juga detail sambungan dengan bangunan utamanya, bagaimana mengantisipasi deformasi bangunan yang timbul ketika ada gempa dll-nya tanpa mengalami degradasi kinerja dan lainnya

## PEMBUATAN BETON PRACETAK

Proses produksi/pabrikasi beton pracetak dapat dibagi menjadi tiga tahapan berurutan yaitu :

### 1. Perencanaan

Proses perencanaan suatu produk secara umum merupakan kombinasi dari ketajaman melihat peluang, kemampuan teknis, kemampuan pemasaran. Persyaratan utama adalah struktur harus memenuhi syarat kekuatan, kekakuan dan kestabilan pada masa layannya. Planning dapat dibedakan menjadi beberapa sub-kegiatan yaitu:

- Pengendalian Proyek
- Pengendalian Modul
- Pengadaan
- Transportasi
- Perencanaan Lokasi Proyek

### 2. Produksi

Beberapa item pekerjaan yang harus dimonitor pada tahap produksi :

- a. Kelengkapan dari perintah kerja dan gambar produk
- b. Mutu dari bahan baku
- c. Mutu dari cetakan
- d. Mutu atau kekuatan beton
- e. Penempatan dan pemadatan beton
- f. Ukuran produk
- g. Posisi pemasangan
- h. Perawatan beton
- i. Pemindahan, penyimpanan dan transportasi produk
- j. Pencatatan ( record keeping )

Tahap produksi terdiri dari :

- a. Persiapan
- b. Pabrikasi tulangan dan cetakan
- c. Penakaran dan pencampuran beton
- d. Penuangan dan pengecoran beton

- e. Transportasi beton segar
- f. Pemadatan beton
- g. Finishing / repairing beton
- h. Curing beton

### **3. Tahap Pascaproduksi**

Terdiri dari tahap penanganan ( handling ), penyimpanan ( storage ), penumpukan ( stacking ), pengiriman ( transport dan tahap pemasangan di lapangan ( site erection ). Yang perlu diperhatikan dalam system transportasi adalah :

- Spesifikasi alat transport : lebar, tinggi, beban maks, dimensi elemen
- Route transport : jarak, lebar jalan, kepadatan lalu lintas, ruang bebas bawah jembatan, perijinan dari instansi yang berwenang.

Pemilihan alat angkut dengan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

- Macam komponennya : linier atau plat
- Ketinggian alat angkat : berhubungan dengan ketinggian bangunan yang akan dibangun
- Berat komponen : berdasarkan beban maksimum
- Kondisi local : pencapaian lokasi dan topografi

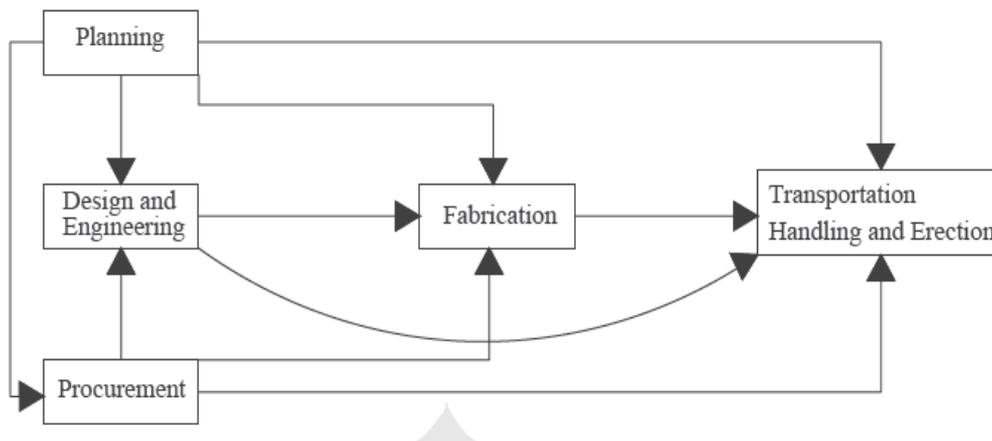
## PERENCANAAN

Teknologi beton pracetak telah lama diketahui dapat menggantikan operasi pembetonan tradisional yang dilakukan di lokasi proyek pada beberapa jenis konstruksi karena beberapa potensi manfaatnya. Beberapa prinsip yang dipercaya dapat memberikan manfaat lebih dari teknologi beton procetak ini antara lain terkait dengan waktu, biaya, kualitas, predicability, keandalan, produktivitas, kesehatan, keselamatan, lingkungan, koordinasi, *inovasi*, *reusability*, serta *relocatability* (Gibb, 1999). Pada metode *precast* terdapat beberapa pengertian berdasarkan tingkatan metode pelaksanaan pembangunan yaitu 10:

- *Prefabrication*, yaitu proses pabrikasi yang dilaksanakan dengan menggunakan alat-alat khusus di mana berbagai jenis material disatukan sehingga membentuk bagian dari sebuah bangunan.
- *Preassembly*, yaitu proses penyatuan komponen pra pabrikasi di tempat yang tidak pada posisi komponen tersebut berada.
- *Module*, yaitu hasil dari proses penyatuan komponen pra pabrikasi, biasanya membutuhkan mode transportasi yang cukup besar untuk memindahkan ke posisi yang sebenarnya.

## PROSES PENERAPAN TEKNOLOGI PRACETAK

Pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi yang menerapkan teknologi precast akan mengikuti urutan kegiatan sebagai berikut:



*Ketergantungan antarpihak pada penerapan teknologi pracetak*

## **PLANNING**

Proses perencanaan suatu produk secara umum merupakan kombinasi dari ketajaman melihat peluang, kemampuan teknis, kemampuan pemasaran. Persyaratan utama adalah struktur harus memenuhi syarat kekuatan, kekakuan dan kestabilan pada masa layannya. Planning dapat dibedakan menjadi beberapa sub-kegiatan yaitu:

- Pengendalian Proyek
- Pengendalian Modul
- Pengadaan
- Transportasi
- Perencanaan Lokasi Proyek

## **FABRIKASI / PRODUKSI**

Serangkaian kegiatan yang dilakukan pada proses produksi adalah :

1. Pembuatan rangka tulangan
2. pembuatan cetakan
3. Pembuatan campuran beton
4. Pengecoran beton
5. Perawatan ( curing)
6. Penyempurnaan akhir
7. Penyimpanan

## **SISTEM TRANSPORTASI**

Transportasi adalah pengangkutan elemen pracetak dari pabrik ke lokasi pemasangan. Sistem transportasi berpengaruh terhadap waktu, efisiensi konstruksi dan biaya transport. Yang perlu diperhatikan dalam system transportasi adalah :

- Spesifikasi alat transport
- Ronte transport
- Perijinan

Alat angkat yaitu memindahkan elemen dari tempat penumpukan ke posisi penyambungan ( perakitan ). Peralatan angkat untuk memasang beton pracetak dapat dikategorikan sebagai berikut :

1. Keran mobile
2. Keran teleskopis
3. keran menara
4. Keran portal

## **METODE EREKSI**

Metode dan jenis pelaksanaan konstruksi precast diantaranya adalah :

- a) Dirakit per elemen
- b) Lift – Slab system

Adalah pengikatan elemen lantai ke kolom dengan menggunakan dongkrak hidrolis. Prinsip konstruksinya sebagai berikut :

- Lantai menggunakan plat-plat beton bertulang yang dicor pada lantai bawah
- Kolom merupakan penyalur beban vertical dapat sebagai elemen pracetak atau cor di tempat.
- Setelah lantai cukup kuat dapat diangkat satu persatu dengan dongkrak hidrolis.

- c) Slip – Form System

Pada system ini beton dituangkan diatas cetakan baja yang dapat bergerak memanjat ke atas mengikuti penambahan ketinggian dinding yang bersangkutan.

- d) Push – Up / Jack – Block System

Pada system ini lantai teratas atap di cor terlebih dulu kemudian diangkat ke atas dengan hidranlic – jack yang dipasang di bawah elemen pendukung vertical.

- e) Box System

Konstruksi menggunakan dimensional berupa modul-modul kubus beton.

## **METODE PELAKSANAAN PEMASANGAN**

Bentuk dan jenis sambungan merupakan bagian penting pada konstruksi beton *precast*. Pada sambungan basah, penyambungan dilakukan dengan cara *grouting* atau pengecoran di tempat. Penyambungan ini bertujuan mendapatkan kekuatan sambungan balok-balok beton pracetak dengan pembebanan statis dan kemampuan struktur yang disambung untuk meredam gaya luar yang bekerja dari pengujian dinamis. Metode penyambungan elemen beton pracetak menggunakan bahan beton polimer dengan kecepatan pengeringan 15 menit. Dengan metode ini

kecepatan konstruksi struktur pracetak akan lebih cepat dibanding dengan cor di tempat. Selain itu mutu material elemen struktur menggunakan beton pracetak akan lebih baik.

Untuk mendapatkan struktur beton pracetak yang mempunyai redaman yang besar, maka sambungan elemen beton pracetak mempunyai konfigurasi tulangan pada sambungan yang tidak kaku. Pada sambungan tipe-A, tulangan tengah tidak disambung tetapi ditekuk  $45^\circ$  ke arah pusat sambungan. Tipe ini mempunyai daya redam yang besar daripada sambungan tipe-B yang seluruh tulangan utamanya diteruskan. Metode ini dapat diperluas dengan meneliti sambungan kolom-balok, kolom-kolom, dan kolom-fondasi. Selain itu jenis sambungan dapat menggunakan sambungan kering yang menggunakan baut atau sistem las.

### **BEBERAPA PRINSIP CARA PEMASANGAN (ERECTION )**

#### 1. Cara pemasangan perbagian ( vertical )

- Dilakukan trave per trave
- Cocok untuk bangunan dengan luas lantai besar
- Perlu landasan yang cukup kuat, Mobil crane bias bergerak memenuhi jarak jangkau
- Lengan momem untuk crane tidak terlalu besar sehingga berat komponen lebih leluasa
- Biasanya untuk 3-5 tingkat

#### 2. Cara pemasangan perlapis ( horizontal )

- Dilakukan lantai perlantai
- Perlu alat pengangkat yang dapat mencari seluruh bagian bangunan
- Karena besarnya momen crane, berat komponen terbatas terutama palt lantai
- Crane yang biasa digunakan Tower CXrane Putar
- Diperlukan penunjang kolom selama pemasangan

#### 3. Cara pemasangan Lift Slab

- Kolom menerus pelat lantai di cor satu diatas yang lain
- Alat pengangkat Hidraulis
- Perlu pasak untuk pengunci dalam pemasangan

#### 4. Cara Pemasangan Jack Block

- Lantai teratas disiapkan diatas permukaan tanah Hidraulic Jack dipasang di bawah komponen pendukung vertical
- Dengan mengatur secara berganti penggunaan hydraulic Jack dan penempatan penunjang ( dari blok beton ) seluruh komponen diangkat ke atas
- Setelah mencapai ketinggian lantai yang diinginkan, lantai berikutnya dipersiapkan di permukaan tanah
- Demikian seterusnya

#### 5. Cara Pemasangan Kombinasi

- Penggunaan cara pemasangan dengan berbagai cara

### **SISTEM KONEKSI**

#### **1. SAMBUNGAN**

Pada umumnya sambungan – sambungan bias dikelompokkan sebagai berikut :

- a. Sambungan yang pada pemasangan harus langsung menerima beban ( biasanya beban vertical ) akibat beban sendiri dari komponen .
- b. Sambungan yang pada keadaan akhir akan harus menerima beban-beban yang selama pemasangan diterima oleh pendukung pembantu.
- c. Sambungan pada mana tidak ada persyaratan ilmu gaya tapi harus memenuhi persyaratan lain seperti : kedekatan air, kedekatan suara.
- d. Sambungan-sambungan tanpa persyaratan konstruktif dan semata-mata menyediakan ruang gerak untuk pemasangan .

#### **2. IKATAN**

Cara mengikatkan atau melekatkan suatu komponen terhadap bagian komponen konstruksi yang lain secara prinsip dibedakan sebagai berikut :

- **Ikatan Cor ( In Situ Concrete Joint )**

Penyaluran gaya dilakukan lewat beton yang dicorkan. Diperlukan penunjang / pendukung pembantu selama pemasangan sampai beton cor mengeras. Penyetelan berlangsung dengan bantuan adanya penunjang / pendukung pembantu. Toleransi penyusutan ‘ diserap ‘ oleh Coran Beton.

- **Ikatan Terapan**

Cara menghubungkan komponen satu dengan yang lain secara “lego” (permainan balok susun anak-anak) disebut ikatan Terapan. Dimulai dengan cara hubungan “ PELETAKAN “, kemudian berkembang menjadi “ Saling Menggigit “. Proses pemasangan dimungkinkan tanpa adanya pendukung / penunjang pembantu.

- **Ikatan Baja**

Bahan pengikat yang dipakai : Plat baja dan Angkur. Sistem ikatan ini dapat dibedakan sebagai berikut :

- Menyambung dengan cara di las ( Welded Steel )
- Menyambung dengan Baut / Mur / Ulir ( Corbel Steel )

- **Ikatan Tegangan**

Merupakan perkembangan lebih jauh dari ikatan baja dengan memasukan unsure Post Tensioning dalam system koneksi. Memerlukan penunjang / pendukung Bantu selama pemasangan. Perlu tempat / ruang yang relatif besar untuk Post Tensioning dan angker cukup mahal

### 3. SIMPUL

- a. Merupakan kunci dalam struktur yang memakai komponen pra – cetak dan merupakan tempat pertemuan antara 2 atau lebih komponen struktur
- b. Secara garis besar dapat dikelompokkan sebagai berikut :
  - Simpul Primer  
Pertemuan yang menghubungkan kolom dengan balok dan juga terhadap plat lantai. Disini beban dari plat akan diteruskan ke pendukung-pendukung vertical.
  - Simpul Pertemuan Kolom  
Pertemuan dimana beban-beban vertical dan sesewaktu momen-momen juga disalurkan.
  - Simpul Penyalur Sekunder-Primer ( Pelat Balok )  
Untuk menyalurkan beban vertical
  - Simpul Pendukung sesama Plat / dengan Balok dan Kolom  
Untuk menyalurkan beban horizontal dalam bentuk tegangan tekan – tarik dan geser
  - Simpul yang Mampu Menahan Momen

Yang secara statis bisa membentuk komponen pendukung tapi oleh alasan tertentu. Misal : Transportasi dibuat terdiri dari 2 atau lebih bagian

## **KLASIFIKASI SISTEM PRECAST COCRETE**

Sistem pracetak dibagi menjadi dua kategori yaitu :

### **a. Sebagai Komponen Struktur**

- **Tiang pancang beton dan system sambungan**

Ada beberapa bentuk dari tiang pancang. Bentuk yang paling umum adalah persegi massif, karena paling mudah dibuat. Varian lain adalah bentuk bulat berongga (spinning) dalam cetakan yang berbentuk bulat.

- **Pelat Lantai Pracetak**

Pada tahun 1984, komponen pracetak lantai mulai dikenal di Indonesia pada pembangunan menara BDNI. Bentuk yang umum digunakan adalah pelat prategang berongga (hollow core slab).

- **Girder jembatan dan Jalan Layang**

Komponen ini sangat populer karena jelas lebih mudah dibandingkan struktur baja. Varian pertama berbentuk void slab, dengan system prategang pratarik, varian berbentuk I, dengan system prategang pascatarik, varian berbentuk Y, varian berbentuk box dengan system prategang pascatarik.

- **Turap**

Adalah struktur geoteknik yang fungsinya menanam perbedaan tinggi tanah, misalnya pada struktur galian, kolam atau timbunan.

- **Bantalan Rel**

Sejak jaman Belanda bahan kayu populer digunakan unyuk bantalan rel.

### **b. Sebagai system struktur**

- **Sistem Waffle Crete (1995)**

Sistem ini termasuk katagori system dinding pemikul dengan komponen pracetak berupa panel lantai dan panel dinding beton bertulang yang disambung dengan baut baja.

- **Sistem Column-Slab (1996)**

Keunggulan system ini terletak pada perencanaan struktur elemen dan kepraktisan pemasangannya. Pemasangan ini sangat cepat yaitu dua hari perlantai bangunan.

- **Sistem L Shape Wall (1996)**  
Komponen utamanya adalah dinding pracetak beton bertulang L, yang berfungsi juga sebagai dinding pemikul.
- **Sistem All Load Bearing Wall (1997)**  
Komponen pracetaknya adalah komponen dinding dan lantai beton bertulang massif setebal 20 cm, merupakan system dinding pemikul.
- **Sistem Bangunan Jasubakim (1998)**  
Sistem ini termasuk kategori system pracetak komposit hybrid berbentuk langka. Sistem ini mengkombinasikan monolit konvensional, formwork dan pracetak. Komponen pracetak ini selain bersifat struktur juga berfungsi sebagai formwork dan perancah untuk beton cor di tempat.
- **Sistem Bresphaka(1999)**  
Ciri khas system ini adalah menggunakan bahan beton ringan untuk komponen kolom dan balok. Bahan beton ringan utamanya adalah agregat kasar yang terbuat dari bahan abu terang. Ciri khas yang lain adalah kolom berbentuk T serta komponen lainnya adalah balok dan pelat.
- **Sistem, Cerucuk Matras Beton**  
Solusinya dengan menggunakan system cerucuk matras beton yang dapat dipasang sedalam yang direncanakan dengan melakuakn penyambungan, sehingga dapat diperoleh daya dukung, penurunan dan tingkat kestabilan yang diinginkan.