

SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
No. 076/C.02.01/LP2M/I/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
Jabatan : Kepala
Unit Kerja : LP2M-Itenas
JL. P.K.H. Mustafa No.23 Bandung

Menerangkan bahwa,

No.	Nama	NPP	Jabatan
1	Katarina Rini Ratnayanti, S.T., M.T.	19961202	Fasilitator
2	Aden Firdaus, S.T., M.Sc.	20190802	Fasilitator

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : *Public Training Teknik Rancang Bangun*
Tempat : Golden Flower Hotel, Bandung
Waktu : 17 - 19 Desember 2019
Sumber Dana : PT. Bukit Asam, Tbk.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 28 Januari 2020

Lembaga Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat (LP2M) Itenas
Kepala,



itenas
L P P M

Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
NPP 960604



SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
No. 076/C.02.01/LP2M/I/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
Jabatan : Kepala
Unit Kerja : LP2M-Itenas
JL. P.K.H. Mustafa No.23 Bandung

Menerangkan bahwa,

No.	Nama	NPP	Jabatan
1	Katarina Rini Ratnayanti, S.T., M.T.	19961202	Fasilitator
2	Aden Firdaus, S.T., M.Sc.	20190802	Fasilitator

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : *Public Training Teknik Rancang Bangun*
Tempat : Golden Flower Hotel, Bandung
Waktu : 17 - 19 Desember 2019
Sumber Dana : PT. Bukit Asam, Tbk.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 28 Januari 2020

Lembaga Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat (LP2M) Itenas
Kepala,



itenas
L P P M

Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
NPP 960604

**HALAMAN PENGESAHAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

Judul Pengabdian Masyarakat : Teknik Rancang Bangun
Lokasi : Golden Flower Hotel
Jl. Asia Afrika No.15-17, Braga, Kec. Sumur
Bandung, Kota Bandung, Jawa Barat 40111

Pelaksana 1

a. Nama Lengkap	:	Katarina Rini Ratnayanti, S.T., M.T.
b. NIDN	:	0420047201
c. Jabatan Fungsional	:	Lektor
d. Program Studi	:	Teknik Sipil
e. Nomor HP	:	08122005843
f. Alamat surel (e-mail)	:	rini@itenas.ac.id

Pelaksana 2

a. Nama Lengkap	:	Aden Firdaus, S.T., M.Sc.
b. NIDN	:	0414089005
c. Jabatan Fungsional	:	--
d. Program Studi	:	Teknik Sipil
e. Nomor HP	:	087780960675
f. Alamat surel (e-mail)	:	adenfirdaus@gmail.com

2. Lembaga/Institusi Mitra

a. Nama Lembaga/Mitra	:	PT. Patrari Jaya Utama
b. Penanggung Jawab	:	Sumijan
c. Alamat/Telp./Fax/Surel	:	Perum Mutiara Lowanu B3, Jl. Lowanu Sorosutan, Kelurahan Umbulharjo, Sorosutan, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55162
d. Jarak PT ke lokasi mitra (km)	:	5,9 km
e. Bidang Kerja/Usaha	:	Konsultan Pelatihan

4. Jangka Waktu Pelaksanaan : 17 Desember 2019 s/d 19 Desember 2019

5. Sumber Dana

Jumlah	:	PT. Bukit Asam, Tbk.
	:	Rp3.000.000,-

Mengetahui,



Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
NIP/NIK. 119960604

Bandung, 27 Januari 2020
Pelaksana,

Katarina Rini Ratnayanti, S.T., M.T.
NIP/NIK. 119961202

**LAPORAN KEGIATAN
PENGABDIAN MASYARAKAT**

***PUBLIC TRAINING*
TEKNIK RANCANG BANGUN**



oleh
Katarina Rini Ratnayanti, S.T., M.T.
Aden Firdaus, S.T., M.Sc.

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG
Desember 2019**

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN PENGESAHAN	2
DAFTAR ISI.....	3
BAB 1 PENDAHULUAN	4
1.1. Latar Belakang	4
1.2. Permasalahan	9
1.3. Usulan Penyelesaian Masalah.....	9
1.4. Metode dan Teknologi yang Digunakan.....	9
1.5. Kelompok Sasaran, Potensi dan Permasalahan	10
BAB 2 TARGET DAN LUARAN	11
BAB 3 METODE PELAKSANAAN	12
3.1. Persiapan dan Pembekalan.....	12
3.2. Pelaksanaan.....	12
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	13
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	14

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peranan Manajemen Konstruksi dalam Industri Konstruksi adalah layanan yang sangat baik yang disediakan untuk mengkoordinasikan dan mengkomunikasikan seluruh proses konstruksi. Sebagai manajer proyek konstruksi akan menangani semua tahap konstruksi proyek Anda. Pada tahap pra-konstruksi, kita akan melakukan semua yang diperlukan studi kelayakan dan penelitian. Kemudian datang desain dan perencanaan. Setelah spesifikasi teknis dan tujuan penjadwalan yang didefinisikan dengan baik, pekerjaan dilanjutkan oleh pembangunan dan kontraktor untuk memulai membangun aktual dibawah pengawasan yang ketat kami dengan menekankan pada independen dari para profesional lain yang terlibat dalam konstruksi. Netralitas ini memungkinkan untuk secara objektif dan tidak memihak menyarankan klien pada pilihan Konsultan dan kontraktor, yang memungkinkan klien untuk mendapatkan manfaat maksimal.

Proyek adalah suatu usaha untuk mencapai suatu tujuan tertentu yang dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang terbatas. Sehingga pengertian proyek konstruksi adalah suatu upaya untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan atau infrastruktur. Manajemen proyek konstruksi adalah proses penerapan fungsi-fungsi manajemen (perencanaan, pelaksanaan dan penerapan) secara sistematis pada suatu proyek dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien agar tercapai tujuan proyek secara optimal.

1. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan adalah menentukan apa yang harus dikerjakan dan bagaimana mengerjakannya. Ini berarti menyangkut pengambilan keputusan berhadapan dengan pilihan-pilihan.

2. Mengorganisasi (*Organizing*)

Fungsi ini berkaitan dengan usaha untuk menetapkan jenis-jenis kegiatan yang dituntut untuk mencapai suatu tujuan tertentu, mengelompokkan kegiatan-kegiatan tersebut berdasarkan jenisnya supaya lebih mudah ditangani oleh bawahan.

3. Penempatan Orang (*Staffing*)

Fungsi ini menyangkut usaha untuk mengembangkan dan menempatkan orang-orang yang tepat di dalam berbagai jenis pekerjaan yang sudah didisain lebih awal dalam organisasi.

4. Mengarahkan (*Directing*)

Fungsi ini biasa juga disebut supervisi. Ini menyangkut pembinaan motivasi dan pemberian bimbingan kepada bawahan untuk mencapai tujuan utama.

5. Mengontrol (*Controlling*)

Fungsi ini dijalankan untuk menjamin bahwa perencanaan bisa diwujudkan secara pasti. Ada banyak alat-alat analisa untuk suatu proses kontrol yang efektif. Proses kontrol pada dasarnya selalu memuat unsur: perencanaan yang diterapkan, analisa atas deviasi atau penyimpangan-penyimpangan yang terjadi, dan menentukan langkah-langkah yang perlu untuk dikoreksi.

Manajemen Konstruksi meliputi mutu fisik konstruksi, biaya dan waktu. Manajemen material dan manajemen tenaga kerja yang akan lebih ditekankan. Hal itu dikarenakan manajemen perencanaan berperan hanya 20% dan sisanya manajemen pelaksanaan termasuk didalamnya pengendalian biaya dan waktu proyek.

Manajemen Konstruksi memiliki beberapa fungsi antara lain :

1. Sebagai Quality Control untuk menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan.
2. Mengantisipasi terjadinya perubahan kondisi lapangan yang tidak pasti dan mengatasi kendala terbatasnya waktu pelaksanaan.
3. Memantau prestasi dan kemajuan proyek yang telah dicapai, hal itu dilakukan dengan opname (laporan) harian, mingguan dan bulanan.
4. Hasil evaluasi dapat dijadikan tindakan pengambilan keputusan terhadap masalah-masalah yang terjadi di lapangan.
5. Fungsi manajerial dari manajemen merupakan sistem informasi yang baik untuk menganalisis performa dilapangan.

Sasaran Manajemen Konstruksi adalah mengelola fungsi manajemen atau mengatur pelaksanaan pembangunan sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil optimal sesuai dengan persyaratan (specification) untuk keperluan pencapaian tujuan ini. Perlu diperhatikan pula mengenai mutu bangunan, biaya yang digunakan dan waktu pelaksanaan. Dalam rangka pencapaian hasil ini selalu diusahakan pelaksanaan pengawasan mutu (*Quality Control*), pengawasan biaya (*Cost Control*) dan pengawasan waktu pelaksanaan (*Time Control*).

Penerapan konsep manajemen konstruksi yang baik adalah mulai tahap perencanaan, namun dapat juga pada tahap – tahap lain sesuai dengan tujuan dan kondisi proyek tersebut sehingga konsep MK dapat diterapkan pada tahap – tahap proyek sebagai berikut

1. Manajemen Konstruksi dilaksanakan pada seluruh tahapan proyek. Pengelolaan proyek dengan sistem Manajemen Konstruksi, disini mencakup pengelolaan teknis operasional proyek, dalam bentuk masukan – masukan dan atau keputusan yang berkaitan dengan

teknis operasional proyek konstruksi, yang mencakup seluruh tahapan proyek, mulai dari persiapan, perencanaan, perancangan, pelaksanaan dan penyerahan proyek.

2. Tim Manajemen Konstruksi sudah berperan sejak awal disain, pelelangan dan pelaksanaan proyek selesai, setelah suatu proyek dinyatakan layak ('*feasible* ') mulai dari tahap disain.
3. Tim Manajemen Konstruksi akan memberikan masukan dan atau keputusan dalam penyempurnaan disain sampai proyek selesai.
4. Manajemen Konstruksi berfungsi sebagai koordinator pengelolaan pelaksanaan dan melaksanakan fungsi pengendalian atau pengawasan.
5. Sistem pemeliharaan dan perawatan bangunan merupakan mekanisme kegiatan yang harus dikembangkan oleh pengelola dalam memanfaatkan bangunan. Sistem didukung oleh beberapa aspek sebagai berikut:
 - a. Pola pemeliharaan dan perawatan;
 - b. Organisasi pelaksana pemeliharaan dan perawatan;
 - c. Ruang lingkup pemeliharaan dan perawatan; dan
 - d. Pembiayaan bagi pemeliharaan dan perawatan.

6. Aspek-aspek tersebut di atas tidak berdiri sendiri namun menjadi satu kelengkapan dalam membangun sistem pemeliharaan dan perawatan .

Pola Pemeliharaan dan Perawatan

Pemeliharaan dan perawatan adalah suatu bentuk kegiatan yang dilakukan untuk menjaga agar suatu bangunan selalu dalam keadaan siap pakai, atau tindakan melakukan perbaikan sampai pada kondisi bangunan dapat dipakai kembali. Pemeliharaan yang dilakukan secara rutin dan berkala, akan meminimalisir perawatan bangunan dalam jangka panjang. Panduan ini membagi pemeliharaan dan perawatan bangunan.

a. Pemeliharaan bangunan

Pemeliharaan adalah langkah preventif yaitu tindakan pada bangunan yang dilakukan secara rutin dan dapat pula pada selang waktu tertentu dengan beberapa kriteria yang ditentukan sebelumnya. Pemeliharaan terbagi menjadi:

- i. Pemeliharaan rutin merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilaksanakan secara terus-menerus, baik bersifat harian/mingguan/bulanan, beberapa contoh kegiatan pemeliharaan rutin diantaranya:

1. Pembersihan lantai ruangan; kusen dan jendela, atap plafond dan dinding dll.
 2. Pembersihan kloset, bak mandi, lantai dan dinding toilet, bak laboratorium dll.
 3. Pembersihan talang air dan saluran air kotor.
 4. Pembersihan saluran selokan sekolah.
- ii. Pemeliharaan berkala merupakan langkah tindakan pada bangunan menurut periodisasi yang telah ditetapkan sebelumnya, beberapa contoh kegiatan diantaranya:
1. Perbaikan dan Pengecatan dinding.
 2. Perbaikan dan pengecatan kusen pintu dan jendela.
 3. Penggantian genting atau penutup atap lainnya.
 4. Service dan penambahan gas freon pada unit AC

b. Perawatan bangunan

Perawatan merupakan tindak lanjut terhadap langkah pemeliharaan preventif yang telah dilakukan, dimana kegiatan perbaikan dan/atau penggantian bagian bangunan dilakukan agar suatu bangunan tetap laik fungsi. Pola perawatan yang umum dilaksanakan adalah:

i. Rehabilitasi

Memperbaiki beberapa bagian bangunan yang telah mengalami kerusakan kemudian untuk dipergunakan kembali sesuai dengan fungsinya.

ii. Renovasi

Memperbaiki bangunan yang sebagian telah rusak berat dengan tetap mempertahankannya sesuai fungsi semula, dimana perubahan dalam arsitektur, struktur maupun utilitasnya bangunan dapat disesuaikan. Dalam pelaksanaan perawatan bangunan memerlukan masukan dan rekomendasi dari tim teknis (konsultan) atau Dinas Teknis, terkait penilaian konstruksi yang mencakup tingkat kerusakan, teknis dan metodologi perbaikan, gambar kerja dan estimasi biaya.

iii. Perhitungan estimasi biaya perbaikan dan perkuatan bangunan didasari oleh asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Komponen bangunan dan bobot komponen bangunan, untuk bangunan yang dihitung
2. Luas bangunan diperhitungkan pada area dimana perbaikan dan perkuatan bangunan dilaksanakan.
3. Harga satuan bangunan per meter persegi yang dipakai adalah harga satuan untuk bangunan baru yang berlaku pada saat itu di suatu daerah.

Estimasi biaya pemeliharaan bangunan dihitung dengan pendekatan sebagai berikut:

Estimasi Biaya Pemeliharaan = Luas bangunan X Σ % Bobot komponen X Harga satuan bangunan

Dimana:

- Luas bangunan adalah luas bangunan yang diperhitungkan pada area pemeliharaan bangunan (m^2).
- Persentase Bobot komponen bangunan, ditetapkan pada bobot komponen mana yang masuk dalam rencana pemeliharaan.
- Harga satuan bangunan per meter persegi yang diperhitungkan (Rp / m^2)
- Estimasi biaya merupakan pendekatan rencana anggaran biaya yang perlu dialokasikan bagi perbaikan dan perkuatan bangunan. Sebagai gambaran perhitungan estimasi biaya, akan diberikan contoh perhitungan untuk biaya perbaikan dan perkuatan bangunan terkait program pemeliharaan bangunan.

Mengingat pentingnya sebuah manajemen proyek dan pengendalian kualitas pada bangunan, maka PT. Bukit Asam, Tbk. ingin memperdalam pemahaman mengenai Teknik Rancang Bangun yang dilaksanakan oleh konsultan PT. Patrari Jaya Utama.

1.2 Permasalahan yang dihadapi

Pada proses pemeliharaan bangunan terutama bangunan gedung, ada beberapa permasalahan yang timbul, antara lain:

- a. Pengetahuan mengenai jenis material bahan bangunan
- b. Pengetahuan mengenai konstruksi bangunan
- c. Pengetahuan mengenai jenis-jenis kerusakan pada bangunan dan penyebabnya
- d. Pengetahuan mengenai perbaikan kerusakan pada bangunan
- e. Pengetahuan pemeliharaan ac
- f. Pengetahuan pemeliharaan lift
- g. Pengetahuan pemeliharaan dinding dan plafon
- h. Pengetahuan pemeliharaan hydrant

1.3 Usul Penyelesaian Masalah

Dalam mengatasi persoalan-persoalan sebagaimana yang telah disebabkan diatas, maka program pengabdian pada masyarakat adalah merupakan salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan terkait dengan peningkatan pemahaman tenaga kerja konstruksi tentang manajemen konstruksi.

Dalam pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini, program yang akan dijalankan adalah berupa pelatihan dengan materi pelatihan sebagai berikut:

- i. Manajemen Proyek
- ii. Jenis bahan bangunan
- iii. Konstruksi bangunan
- iv. Jenis kerusakan pada bangunan dan penyebabnya
- v. Perbaikan pada kerusakan bangunan
- vi. Pemeliharaan bangunan

1.4 Metode dan Teknologi yang Digunakan

Dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat ini, metode yang akan digunakan dalam pelatihan ini adalah ceramah dan diskusi tentang manajemen konstruksi dan pengendalian kualitas pada bangunan. Pelatihan ini akan melibatkan staf pengajar dan 2 orang peserta pelatihan dari PT. Bukit Asam, Tbk., sebagai mitra dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat.

Praktek pembelajaran proses penyampaian materi akan memanfaatkan perangkat-perangkat teknologi seperti computer dan LCD. Metode ceramah, tanya jawab, dan diskusi dilakukan pada pelatihan ini.

1.5 Kelompok Sasaran, Potensi dan Permasalahannya

Kelompok sasaran yang menjadi mitra dalam kegiatan ini yaitu para tenaga kerja konstruksi, yang merupakan kelompok yang dianggap produktif dan bisa berkembang, serta memiliki motivasi dalam memanfaatkan teknologi informasi dengan sarana dan prasarana yang belum memadai dan kurangnya pengetahuan sumber daya manusia yang terlibat. Potensi dan permasalahan kelompok sasaran dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut:

Tabel 1. Kelompok Sasaran, Potensi dan Permasalahannya

Kelompok Sasaran	Potensi	Permasalahan
Pelaksana Konstruksi di Lapangan (<i>Engineer, Supervisor, Manager, Staff</i>)	Sebagai ujung tombak dalam melaksanakan pembangunan proyek	<ul style="list-style-type: none">• Ketrampilan dalam pembangunan konstruksi masih berdasarkan kebiasaan kebiasaan. .• Penggunaan bahan material yang kurang tepat
Tenaga Administrasi Perusahaan	Dapat mengetahui sistem pengadaan barang dan jasa, dan administrasi kontrak	Kurangnya pemahaman perundang-undangan yang berlaku dan sistem yang terus menerus ter-update.

BAB 2

TARGET DAN LUARAN

Dari pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini, indikator capaian produk yang dituju adalah:

1. Mengetahui dan memahami hal-hal yang berkaitan dengan tata kelola konstruksi yang efektif dan efesien
2. Memiliki kemampuan dalam menyelesaikan persoalan yang terkait dengan manajemen konstruksi
3. Menerapkan manajemen konstruksi dalam perusahaan
4. Pemahaman mengenai jenis kerusakan pada bangunan dan penyebabnya
5. Pemahaman mengenai cara perbaikan kerusakan pada bangunan
6. Pemahaman mengenai cara pemeliharaan bangunan
7. Pemahaman mengenai pemeriksaan rutin pada bangunan
8. Menerapkan spesifikasi teknik yang tercantum dalam dokumen kontrak untuk pengendalian mutu
9. Menyusun rencana pengendalian mutu
10. Melakukan survei pendahuluan dan penyelidikan bahan dilapangan
11. Menyiapkan rencana pekerjaan uji mutu bahan konstruksi
12. Melakukan uji mutu bahan konstruksi
13. Melakukan pengendalian mutu pekerjaan selama pelaksanaan pekerjaan
14. Menyusun laporan hasil pengendalian mutu

BAB 3

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan selama 3 hari, yaitu mulai hari Selasa, tanggal 17 Desember 2019 sampai dengan hari Kamis, tanggal 19 Desember 2019, bertempat di Ruang Meeting Golden Flower Hotel, Jl. Asia Afrika No.15-17, Braga, Kec. Sumur Bandung, Kota Bandung, Jawa Barat 40111, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Persiapan dan Pembekalan

Mekanisme pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini meliputi tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan koordinasi dengan Konsultan PT. Patrari Jaya Utama bersama dengan PT. Bukit Asam, Tbk.
2. Penyiapan sarana dan perlengkapan.

b. Pelaksanaan

Metode ceramah, tanya jawab, dan diskusi dilakukan pada pelatihan ini, dengan *rundown* acara seperti terlihat pada lampiran.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya bahwa dalam pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat kepada PT. Bukit Asam, Tbk. adalah kegiatan pengabdian kepada masyarakat difokuskan pada pemahaman tenaga kerja konstruksi terhadap manajemen konstruksi dan pemeliharaan bangunan melalui kegiatan *Public Training Teknik Rancang Bangun*.

5.1. Pelatihan Manajemen Konstruksi

Pelatihan ini targetnya adalah staf pegawai PT. Bukit Asam, Tbk.. Jumlah peserta yang mengikuti pelatihan ini yaitu sebanyak 2 orang yang berprofesi sebagai staf pegawai yang bertugas sebagai pengawas pekerjaan konstruksi. Dari kegiatan ini diharapkan menjadi masukkan atau penambahan wawasan yang berkaitan dengan profesi mereka.

Materi yang diberikan yaitu pemahaman tentang cara pelaksanaan manajemen konstruksi beserta dengan pengetahuan pengawasan pekerjaan konstruksi. Materi ini diberikan agar tenaga kerja konstruksi mampu memahami dengan tepat bagaimana mengelola konstruksi dengan tepat sehingga semua tuntutan dapat terlaksana dengan hasil yang maksimal.

5.2. Evaluasi

Dari setiap kegiatan yang dilaksanakan, maka dilakukan evaluasi pada akhir kegiatan. Evaluasi dilakukan berupa diskusi dan tanya-jawab antara pemateri dan staf pegawai yang mengikuti kegiatan pelatihan tersebut.

Dari hasil diskusi dan tanya-jawab tersebut dapat dilihat kemampuan peserta dalam menyerap materi yang diberikan, seperti misalnya pemateri bertanya tentang pengalaman dalam pengawasan pekerjaan konstruksi.

Hasil diskusi dan tanya-jawab para peserta telah mampu memahami cara pengaplikasian manajemen konstruksi pada suatu proyek dan pemahaman mengenai cara pengawasan pekerjaan konstruksi. Peserta pelatihan mulai mengerti dan sadar bahwa dalam kegiatan proyek konstruksi pengaplikasian manajemen konstruksi dan pem pengawasan pekerjaan konstruksi haruslah sesuai dengan standar atau materi yang telah diberikan.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dengan program pengabdian kepada masyarakat ini staf pegawai PT. Bukit Asam, Tbk. dapat memahami pengaplikasian manajemen konstruksi dan pengawasan pekerjaan sipil dalam suatu kegiatan proyek konstruksi.

6.2. Saran

Kegiatan pelatihan ini harus terus dilanjutkan untuk beberapa perusahaan lainnya.



DAFTAR HADIR PESERTA PELATIHAN
TEKNIK RANCANG BANGUN

Bandung, 17 – 19 Desember 2019

NO	NAMA PESERTA	NAMA PERUSAHAAN	TANDA TANGAN		
			17 Desember	18 Desember	19 Desember
01	RENZA MARYSANDI	PT BUKIT ASAM Tbk			
02	SEPTIAN MARTHA NUGRAHA	PT BUKIT ASAM Tbk			
NARASUMBER	TANDA TANGAN				
	NAMA		K. Rini R.	K. Rini R.	Aden F.









PT. PATRARI JAYA UTAMA

PERUM MUTIARA LOWANU NO. B3 JL. LOWANU SOROSUTAN YOGYAKARTA

Telepon : 0274 – 2870789, 381983

Fax : 0274 – 2870287

Email : cpatrarijaya@yahoo.co.id, adm.patrarijaya@yahoo.com

Web : www.patrarijaya.co.id

PUBLIC TRAINING TEKNIK RANCANG BANGUN

PT. BUKIT ASAM, Tbk.

Golden Flower Hotel Bandung, 17-19 Desember 2019

Selasa, 17 Desember 2019

Jam	Materi	Fasilitator
08.00 – 08.30	Pembukaan Training	Kartika Manda (PT. Patrari Jaya Utama)
08.30 – 10.00	Proyek Konstruksi	Katarina Rini Ratnayanti, ST., MT.
10.00 – 10.15	Coffee Break	
10.15 – 12.00	Bangunan Sipil	
12.00 – 13.00	ISHOMA	Aden Firdaus, ST., MSc.
13.00 – 14.30	ISO 9000 dalam Jasa Konstruksi	
14.30 – 14.45	Coffee Break	
14.45 – 16.00	Administrasi Proyek	

Rabu, 18 Desember 2019

Jam	Materi	Fasilitator
08.00 – 10.00	Menghitung Volume dan Menyusun Rencana Anggaran Biaya	Katarina Rini Ratnayanti, ST., MT.
10.00 – 10.15	Coffee Break	
10.15 – 12.00	Studi Kasus	
12.00 – 13.00	ISHOMA	
13.00 – 14.30	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	
14.30 – 14.45	Coffee Break	
14.45 – 16.00	Project Cost and Budgeting	

Kamis, 19 Desember 2019

Jam	Materi	Fasilitator
08.00 – 10.00	Auto Cad	Aden Firdaus, ST., MSc.
10.00 – 10.15	Coffee Break	
10.15 – 12.00	Project Scheduling Tools	
12.00 – 13.00	ISHOMA	
13.00 – 14.30	Microsoft Project	
14.30 – 14.45	Coffee Break	
14.45 – 16.00	Pengendalian Proyek Konstruksi	



PT. PATRARI JAYA UTAMA

PERUM MUTIARA LOWANU NO. B3 JL. LOWANU SOROSUTAN YOGYAKARTA

Telepon : 0274 – 2870789, 381983

Fax : 0274 – 2870287

Email : cpatrarijaya@yahoo.co.id, adm.patrarijaya@yahoo.com

Web : www.patrarijaya.co.id

Yogyakarta, 14 Desember 2019

No : 3504/FAX/PJU/XII/2019

Hal : Permohonan dan Permintaan Narasumber

Kepada Yth:

Bapak/Ibu Ketua Jurusan Teknik Sipil

Institut Teknologi Nasional

Di Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan akan kami selenggarakan pelatihan **“Teknik Rancang Bangun”** yang diikuti PT Bukit Asam Tbk, pada :

Hari : Selasa – Kamis

Tanggal : 17-19 Desember 2019

Tempat : Hotel Golden Flower

Alamat : Jl. Asia Afrika No.15-17, Braga, Kec. Sumur Bandung, Kota Bandung

Dengan ini kami memohon kesediaan Bapak/Ibu Ketua Jurusan untuk memberikan izin kepada *Ibu Katarina Rini Ratnayanti, ST., MT.* dan *Bapak Aden Firdaus, ST. MSc.* sebagai fasilitator pada pelatihan yang dimaksud tersebut.

Demikian surat permohonan permintaan narasumber ini kami buat, atas perhatian serta bantuan Bapak/Ibu kami mengucapkan terima kasih.

Hormat Kami,

PATRARIJAYA
CONSULTANT
SUMIJAN, S.Kom., MM
Direktur PT Patrari Jaya Utama

Tembusan :

1. Ibu Ir. Katarina Rini
2. Bapak Aden Firdaus, ST. MSc.



PUBLIC TRAINING

TEKNIK RANCANG BANGUN

DESKRIPSI

Teknik Rancang Bangun adalah suatu kegiatan yang mempelajari aplikasi Teknik Sipil dengan menitik beratkan pada penguasaan komputer untuk menyelesaikan perencanaan dan pelaksanaan suatu proyek pembangunan. Pelatihan ini secara khusus mempelajari aplikasi Teknik Sipil dengan menitik beratkan pada penguasaan komputer untuk menyelesaikan perencanaan dan pelaksanaan suatu proyek yang meliputi : penghitungan konstruksi, penghitungan anggaran biaya dan penjadualan proyek. Target pelatihan adalah peserta dapat mengaplikasikan dalam perencanaan proyek pembangunan gedung, tata kota dan pekerjaan lainnya.

OBJECTIVES

- » Memahami permasalahan-permasalahan dalam perhitungan konstruksi.
- » Memahami perencanaan anggaran biaya dalam pekerjaan konstruksi
- » Memahami teknik penjadwalan proyek dalam pekerjaan konstruksi

OUTLINE

1. Penghitungan Konstruksi
 - Simple Beam & Frame 2D
 - Gable & Frame 3D
 - Portal 2D & 3D
 - Moving Load & Press Stress
 - Dinamic Load
2. Perencana Anggaran Biaya
 - Perhitungan Volume
 - Tenaga Kerja
 - Harga Bahan
 - Kurva S
3. Penjadualan Proyek dengan Microsoft Project
 - Diagram Network





PERUM MUTIARA LOWANU NO.B3, JLN. LOWANU SOROSUTAN YOGYAKARTA
TELEPON : (0274) 287 0287, 381 983, 287 0789
FAX : (0274) 287 0287
EMAIL : cpatrarijaya@yahoo.co.id,
marketing1@patrarijaya.co.id, marketing2@patrarijaya.co.id
WEBSITE : www.patrarijaya.co.id

- Pengendalian Proyek
- Biaya Proyek
- Optimasi Proyek



TRAINING METHOD

Presentation

Discussion

Case Study

Evaluation

FACILITY

Training Kit

Handout

Certificate

Lunch + 2 X Coffee Break

Souvenir

TIME AND PLACE

17 – 19 Desember 2019

Bandung





Introduction to Project Management

Dibawakan oleh:
Katarina Rini Ratnayanti, ST., MT.



Apa itu PROYEK?



Proyek adalah urutan (sementara) aktivitas-aktivitas unik, kompleks, dan terkoneksi yang memiliki satu tujuan atau sasaran dan harus lengkap dengan waktu yang spesifik, sesuai dengan anggaran dan sesuai dengan spesifikasi.

Time

Cost

Quality

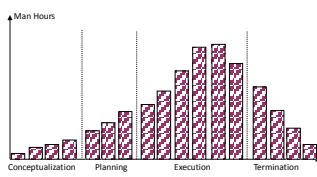
Apa itu MANAJEMEN PROYEK?

Proses melingkupi, merencanakan, menyediakan staf, mengorganisasi, mengarahkan dan mengontrol pengembangan sebuah sistem yang dapat diterima dengan biaya minimal dan dalam jangka waktu tertentu.

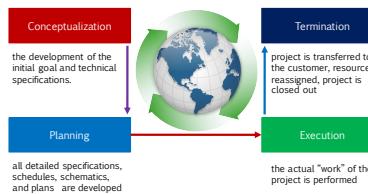
Project Management Related



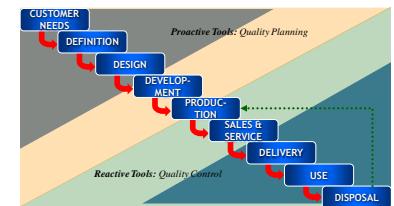
Project Life Cycle



Project Life Cycle



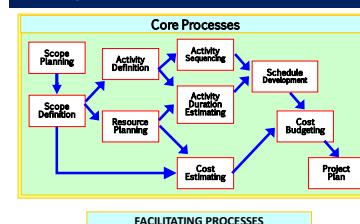
Daur Hidup Produk



10 Project Manager PERSONAL COMPETENCY

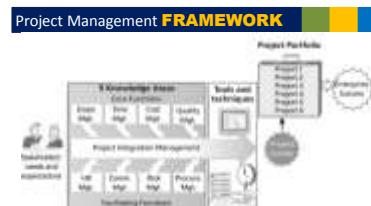
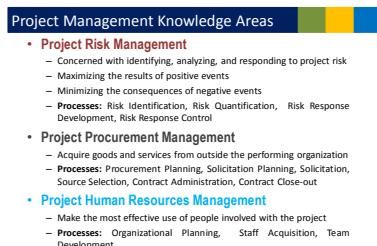
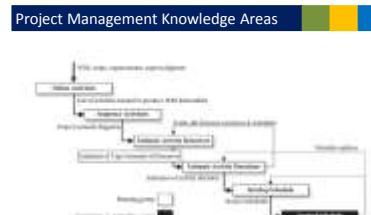
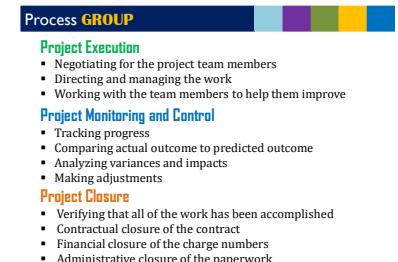
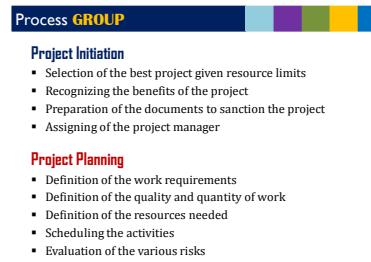


Planning PROCESS

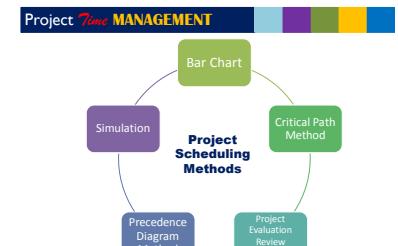


Project vs PRODUCT SCOPE





Successful project management means meeting all three goals (quality, time, and cost) – and satisfying the project's sponsor!



Prinsip JARINGAN

- **Activity on Arrow (AOA)**

Kegiatan digambarkan sebagai anak panah yang menghubungkan dua lingkaran yang memiliki dua peristiwa. Ekor anak panah merupakan awal dan ujungnya sebagai akhir kegiatan



Prinsip JARINGAN

- **Activity on Node (AON)**

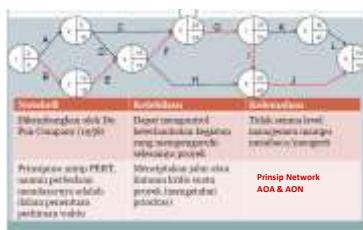
Anak panah hanya menjelaskan hubungan ketergantungan di antara kegiatan kegiatan



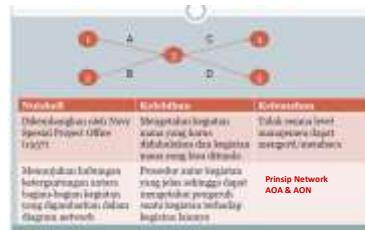
Bar **CHART**



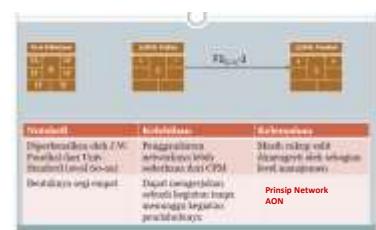
Critical Path Method (CPM)



Project Evaluation & Review Technique (PERT)



Precedence Diagram **METHOD**



Sistem Komputasi (SIMULATION)

Naam	Technologie	Alles
Microsoft Project	Gebruikbaar voor projecten die duur, kosten, hulpbronnen en leveringsschema's moet bepalen.	Projectbeheer, budget, tijdsplanning en levering.
Oracle Project	Gebruikbaar voor projecten die duur, kosten, hulpbronnen en levering moet bepalen.	Projectbeheer, budget, tijdsplanning en levering.
Primavera P6	Gebruikbaar voor projecten die duur, kosten, hulpbronnen en levering moet bepalen.	Projectbeheer, budget, tijdsplanning en levering.
Microsoft Visio	Gebruikbaar voor projecten die duur, kosten, hulpbronnen en levering moet bepalen.	Projectbeheer, budget, tijdsplanning en levering.

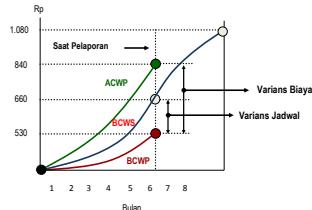
Project *Cost* MANAGEMENT

- **ACWP = Actual Cost of Work Performed**
 - Jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan pada kurun waktu tertentu
 - Jumlah biaya yang sesungguhnya terpakai untuk kegiatan yang telah dilaksanakan dalam kurun waktu tertentu
 - **BCWP = Budgeted Cost of Work Performed**
 - Nilai hasil dari sudut pandang nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang disediakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut
 - Jumlah anggaran yang senilai untuk kegiatan yang terlaksana
 - **BCWS = Budgeted Cost of Work Schedule**
 - Anggaran untuk suatu paket pekerjaan, tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan
 - Perpaduan antara biaya, jadwal, dan lingkup kerja di mana pada setiap elemen pekerjaan telah diberi alokasi biaya dan jadwal yang dapat menjadi tolok ukur dalam pelaksanaan pekerjaan

Project *Cost* MANAGEMENT

- Varians Biaya (CV) = BCWP - ACWP
 - Angka negatif varians biaya berpadu menunjukkan bahwa biaya lebih tinggi dari anggaran, disebut cost overrun
 - Angka nol menunjukkan pekerjaan terlaksana sesuai biaya
 - Angka positif berarti pekerjaan terlaksana dengan biaya kurang dari anggaran, yang disebut cost underrun
 - Varians Jadwal (SV) = BCWP - BCWS
 - Angka negatif berarti terlambat
 - Angka nol berarti tepat waktu
 - Angka positif berarti lebih cepat dari rencana

Project Cost MANAGEMENT



Project Cost MANAGEMENT

Varians Jadwal SV=BCWP-BCWS	Varians Biaya CV=BCWP-ACWS	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat daripada jadwal dengan biaya lebih kecil daripada anggaran
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih kecil daripada anggaran
Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana lebih cepat daripada anggaran dan selesai lebih cepat daripada jadwal
Nol	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai dengan jadwal dan anggaran
Negatif	Negatif	Pekerjaan terlaksana lebih lambat dan memakan biaya lebih tinggi daripada anggaran
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dengan memakan biaya lebih tinggi daripada anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan memakan biaya sesuai anggaran
Positif	Negatif	Perakaran sesuai lebih cepat daripada rencana dengan memakan biaya di atas anggaran

Project Quality MANAGEMENT



Quality Planning

identifying which quality standards are relevant to the project and determining how to satisfy them

Quality assurance

Evaluating the overall project performance on a regular basis to provide a confidence that the project will satisfy the relevant quality standards.

Quality Control

Monitoring of specific project results to determine if they comply with the relevant quality standards and identifying ways to eliminate causes of unsatisfactory performance

Project Quality MANAGEMENT

Cost of Quality

Prevention Cost

Biaya perencanaan kualitas
Biaya desain produk
Biaya pengujian
Biaya training karyawan
Biaya informasi

Appraisal Cost

Biaya inspeksi
Biaya pengtesan
Biaya peralatan pengtesan
Biaya operator

Internal Failure Cost

Biaya pengiriman kembali
Biaya kegagalan proses
Biaya waktu perbaikan
Biaya penurunan kualitas

External Failure Cost

Biaya komplain pelanggan
Biaya pengembalian produk
Biaya klaim garansi
Biaya kehilangan pelanggan

Project Quality MANAGEMENT

Basic Quality Tools

1. Check Sheet
2. Histogram
3. Pareto Diagram
4. Control Chart
5. Scatter Diagram
6. Fishbone Diagram
7. Run Chart & Other Graph



As much as 99% of quality related problems in the factory can be solved with seven fundamental quantitative tools.

the Old Seven

the First Seven

the Basic Seven



Bangunan Sipil

Dibawakan oleh:
Katarina Rini Ratnayanti, ST., MT.

PELATIHAN TEKNIK RANCANG BANGUN
PT. BUKIT ASAM, Tbk.
Selasa – Kamis, 17-19 Desember 2019
Golden Flower Hotel
Bandung

Start small and think simple

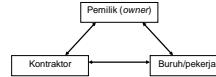
Perkembangan Konstruksi

• Perkembangan Peradaban

Sejalan dengan perkembangan peradaban manusia, bangunan berubah dari jaman prasejarah dengan adanya situs bangunan prasejarah sampai dengan munculnya pencakar langit, bangunan raksasa, bangunan industri berat, bangunan monumental, dll



Pemangku kepentingan (stake holder)



- Pemilik (owner), ingin memperoleh nilai tertinggi untuk segala pengeluarannya.
- Kontraktor (dan subkontraktor), ingin mengajukan penawaran serendah mungkin untuk mendapatkan proyek, tetapi dapat meraih hasil cukup tinggi berupa laba yang pantas untuk investasinya.
- Buruh/pekerja, harapan untuk mencapai perbaikan standar hidup dan kondisi kerja yang lebih baik.

Start small and think simple

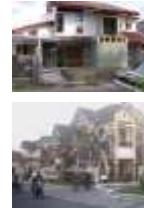
Tipe Konstruksi

1. Konstruksi Pemukiman (Residential Construction)
2. Konstruksi Gedung (Building Construction)
3. Konstruksi Rekayasa Berat (Heavy Engineering Construction)
4. Konstruksi Industri (Industrial Construction)

Start small and think simple

Konstruksi Pemukiman (Residential Construction)

- Konstruksi pemukiman meliputi rumah tinggal, perumahan komplek (real estate), rumah susun (flat), rumah taman, perumahan kota, perumahan pedesaan, bangunan perdagangan serbaguna.
- Konstruksi ini mengambil peran 30 sampai 40% dalam pembangunan bangunan di negara-negara maju di dunia dan di Indonesia.
- Perkembangan teknologi rumah atau berita pada karya, yaitu dengan melakukan pembuatan, atau instalasi dan perbaikan rumah, atau perbaikan rumah yang dilakukan ke arah industrialisasi dan produksi massal untuk beberapa komponen utama (fabrikasi) sampai dengan rumah modulir lengkap.



Konstruksi Gedung (Building Construction)

- Tipe konstruksi pertama ini meliputi mulai dari toko pengacara leci sampai kompleks pengembangan kota, dari rumah sederhana sampai rumah mewah, apartemen, kantor, sekolah, rumah sakit, masjid, bangunan bertingkat perkantoran, bangunan komersial, gedung administrasi, industri berat dan perguruan. Kompleks ini mencakup gedung sekolah, rumah sakit, gedung melaksanakan kegiatan di bidang perdagangan, perdagangan jasanya, perdagangan barang dan rekrutmen.
- Dan akhirnya sektor ini membutuhkan kontraktor 35 sampai 40 persen dari sektor konstruksi.
- Umumnya sektor ini dibuat dan dibangun oleh swasta, diakui oleh pemerintah dan dilakukan dengan spesialis rekayasa untuk subsektor struktur, mekanika, listrik, teknologi informasi, dan teknologi dikordinasi oleh general kontraktor/ kontraktor utama dan dilakukan oleh subkontraktor yang dilakukan menurut kontrak kepada perusahaan-perusahaan menurut bidang spesialisanya.



Konstruksi Rekayasa Berat (Heavy Engineering Construction)

- Tipe konstruksi ini meliputi bendungan dan terowongan dapat menyediakan tenaga listrik hidro, pengembangan banjir dan irigasi, jembatan sedemikian rupa, pembangunan jalan raya, "Golden gate" di San Francisco. Bangunan transportasi mencakup pembangunan jalan raya, jembatan, terminal dan sistem transpotasi cepat di perkotaan, bandara, dan sistem transpotasi laut. Selain itu, lepas seperti jalur pipa, beberapa bangunan petrokimia seperti pabrik minyak dan gas, pabrik dan pabrik air minum, saluran air kota dan resapan air, hujan, sistem penanganan dan pembuangan bahan limbah, dan sistem penanganan bahan kimia.
- Sektor ini memberikan kontribusi 20 sampai 25 persen pada total konstruksi ini menjadi terkenal karena rekayasanya.
- Tahapan konstruksinya bersifat pada teknologi dan teknologi yang dibutuhkan untuk mendirikan tanah mekanis, crane, truck, dengan sejumlah material konstruksi seperti batu, bata, beton, kayu, dan pipe.



Konstruksi Industri (Industrial Construction)

- Proyek-proyek ini meliputi pabrik pengolahan minyak bumi dan pertamina, pabrik bahan bakar sintetik, pabrik kimia, pabrik senjata nuklir, pengembangan usaha pertambangan, pabrik pelabuhan logam, pabrik bahan dan minyak, pabrik industri kimia berat, dll.
- Konstruksi industri seperti pabrik 5 sampai 10 persen, umumnya proyek pabrik besar dan didominasi oleh beberapa perusahaan besar.
- Banyak desain konstruksinya memerlukan tingkat kelelahan relatifnya meningkat dibandingkan dengan teknologi hanya di bidang sipil, tetapi bidang kimia, kelarutan, dan disiplin ilmu lainnya.



Siklus Hidup Proyek Konstruksi

Tahap	Waktu	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3
1. Konsep dan studi kelayakan		XXXXXX		
2. Rekayasa dan desain		XXXXXX	XXXXXX	
3. Pengadaan		XXXXXX	XXXXXX	
4. Konstruksi		XXXXXX	XXXXXX	
5. Uji coba dan mulai penerapan			XX	
6. Operasi dan pemeliharaan				XXXXXX

Start small and think simple

Start small and think simple

Konsep dan studi kelayakan (concept and feasibility studies)

- Untuk setiap proyek baru, sebelumnya harus dicari dasar pemikiran, terhadap fasilitas transportasi, seperti jalan, jembatan, pelabuhan udara, tidak hanya perlu dibuat ramalan ke masa depan, tetapi juga harus dilakukan analisis mengenai apakah kehadiran ataupun ketidadaan pembangunan ini akan berpengaruh secara nyata terhadap pola-pola social, ekonomi dan kepaduannya, sehingga akan mempengaruhi segi-segi permintaan (kebutuhan) yang akan diproyeksikan.

Rekaya dan disain (engineering and design)

- Tahapan ini mempunyai 2 tahapan:
- Rekaya dan disain awal (preliminary engineering and design)**, penekanannya pada konsepsi arsitektur, pengevaluasi alternatif teknologi, keputusan mengenai ukuran serta kapasitas dan studi pembangunan ekonomi. Sebagai contoh: bangunan gedung bertingkat, dasar tanah, sistem pengairan, sistem pengangkutan, sistem pengolahan limbah, sistem pengiriman (service) dan ruang penghunian, pemenuhan ruang parkir, toko, perkantoran dan lain-lain, dilakukan pendekatan disain secara menyeluruh. Factor terakhir menuntaskan pilihan pengembangan teknologi dan teknologi yang akan digunakan untuk setiap teknologi tersebut.
 - Rekaya dan disain terperinci (detail engineering and design)**, proses pengurusan analisis dan perancangan konstruksi serta komponen secara berurutan, sedemikian rupa dengan teknologi dan teknologi yang dipilih. Dalam tahapan ini dilakukan analisis serta spesifikasi sebagai petunjuk kepada kontraktor secara tepat. Tahap ini merupakan pekerjaan rutin para disainer (arsitektur, interior, teknik, ahli relayang, spil, listrik mesin dan jalinan), teknisi dan pengetahuan teknis seperti teknologi dan teknologi yang muncul dalam tahapan ini. Dalam tahapan ini dilakukan penelitian lapangan untuk mencari relaysa terbaik struktur maupun bahan yang digunakan. Pada tahapan ini sering kali perencanaan, mempertimbangkan metoda konstruksi lapangan dan analisis buaya ketidam relaysa dan disain detail

Start small and think simple

Start small and think simple

Pengadaan (procurement)

- Pengadaan melibatkan dua tipe legalitas; pertama adalah mendapatkan jasa kontraktor untuk melaksanakan tugas, sedangkan yang kedua adalah mendapatkan bahan atau peralatan yang dibutuhkan untuk melaksanakan tugas.
- Untuk memperoleh jasa konstruksi maupun bahan dan peralatan, adalah mencari perawatan kompetitif. Hal ini dilaksanakan setelah tahapan relokasi dan disain detail diberikan dalam bentuk dokumen rencana dan spesifikasi komprehensif.

Start small and think simple

Konstruksi (construction)

- Konstruksi merupakan tahap proyek dimana secara teknis spesifikasi para perancang diwujudkan menjadi strukture dan fasilitas fisik. Hal melibatkan pengorganisasian dan koordinasi dari sumber daya tenaga kerja, peralatan konstruksi, material utama dan pendukung, persediaan dan keperluan umum, dana, teknologi dan metoda serta manajemen waktu untuk menyelesaikan proyek tepat waktu dalam batas-batas anggaran dan sesuai dengan standar kualitas yang dispesifikasi oleh perancang.

Start small and think simple

Uji coba dan mulai penerapan (Testing and commissioning)

- Pengujian komponen mulai dilakukan pada saat proyek sedang berlangsung, bila proyek mendekati tahap penyelesaian, semua komponen berfungsi dengan baik secara bersama sebagai satu sistem keseluruhan, dan bekerja pada tanggung jawabnya sebagaimana yang ditentukan dalam spesifikasi (garansi), disainer dan kontraktor dapat dipercaya untuk memperbaiki peralatan yang muncul dikemudian hari, untuk melaksanakan penyesuaian atau perbaikan.
- Pada beberapa proyek, terutama pada fasilitas industri yang besar seperti pabrik-pabrik pengolahan logam, penyulian, dan pabrik, mulai produksi dan operasi dilakukan segera setelah instalasi dan konstruksi selesai, agar berjalan secara efisien dalam kondisi norma. Untuk hal ini memerlukan upaya dan perencanaan lanjut yang seksama selama waktu tertentu dan memerlukan koordinasi dan supervisi total. Sering kali diperlukan komponen cadangan untuk menjaga dan mengatasi kesalutan bila terjadi sesuatu yang tidak diharapkan.

Start small and think simple

Pengoperasian dan Perawatan (Operation and Maintenance)

- Kelompok – kelompok yang terlibat dalam operasi dan perawatan, termasuk pengoperasian dan perawatan, adalah mesin, gedung, sistem untuk peralatan, staf dinis perusahaan, sistem untuk pemeliharaan jalan, jembatan dan sistem untuk pemeliharaan dan perbaikan yang diperlukan ke teknologi yang terdapat untuk pengoperasian sejauh bidangnya, untuk pengoperasian dan perbaikan sistem untuk pembangkit listrik, atau pertambangan.
- Bila dilakukan perubahan atau pengembangan, maka pengoperasian akan memulai kembali proses siklus hidup proyek dengan dawali kembali dengan lima tahap dasar sebelum pengoperasian (life cycle project).

Start small and think simple

Kompleksitas Tahapan Kegiatan

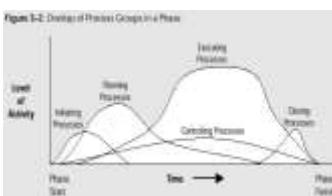


Figure 3-2: Diagram of Process Groups in a Phase

PROCESS GROUPS



Figure 3-3: Linear Arrangements of Process Groups in a Phase

Perkembangan Bangunan Sipil:

- Transport → Ground transportation, air transportation, waterway, port.
- Water & waste water → water supply, structure (dam, tunnel, etc), Agriculture, Water distribution (canal, river, etc)
- Waste management → solid waste, hazardous waste, nuclear waste
- Oil production → oil production & distribution, Gas pipeline, oil production, nuclear power station
- Building → Tall building, public building, multipurpose complexes, sport complex, movie theatre, housing facilities, manufacturing, hotel/commercial properties
- Recreation facilities → park & play ground, Lake & water sport, etc
- Communication → Telecommunication network, television network, satellite network, information network

Start small and think simple

Item Breakdown Structure

- IBS adalah pedoman pengelompokan dari unsur-unsur proyek yang mengatur dan menetapkan lingkup total dari proyek.
 - Pekerjaan yang diluar IBS adalah diluar lingkup proyek. Seperti halnya scope statement, IBS seringkali digunakan untuk mengembangkan atau mengjelaskan pengertian umum dari lingkup proyek.
 - Setiap penurunan tingkat (level) dalam IBS menunjukkan peningkatan pengurangan rincian dari proyek.

