

**2020**

**PEKERJAAN PONDASI**  
**Pada Pelaksana Lapangan**  
**PROYEK BANGUNAN GEDUNG**



**SALMANI**



Diterbitkan Atas Kerjasama  
Deepublish dengan Politeknik Banjarmasin



**PEKERJAAN PONDASI**  
pada Pelaksana Lapangan  
**PROYEK BANGUNAN GEDUNG**

## UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

### **Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4**

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

### **Pembatasan Pelindungan Pasal 26**

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

### **Sanksi Pelanggaran Pasal 113**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

**PEKERJAAN PONDASI**  
pada Pelaksana Lapangan  
**PROYEK BANGUNAN GEDUNG**

Salmani, S.T., M.S., M.T.



**PEKERJAAN PONDASI PADA PELAKSANA LAPANGAN  
PROYEK BANGUNAN GEDUNG**

**Penulis :**

**Salmani, S.T., M.S., M.T.**

**ISBN :**

**978-623-7694-21-2**

**ISBN Elektronis :**

**978-623-7694-41-0**

**Editor dan Penyunting :**

**Faris Ade Irawan**

**Desain Sampul dan Tata letak :**

**Rahma Indera; Eko Sabar Prihatin**

**Penerbit :**

**POLIBAN PRESS**

Anggota APPTI (Asosiasi Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia) no.004.098.1.06.2019

Cetakan Pertama, 2020

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk  
dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

**Redaksi :**

Politeknik Negeri Banjarmasin, Jl. Brigjen H. Hasan Basry,  
Pangeran, Komp. Kampus ULM, Banjarmasin Utara

Telp : (0511)3305052

Email : [press@poliban.ac.id](mailto:press@poliban.ac.id)

**Diterbitkan pertama kali oleh :**

Poliban Press, Banjarmasin, Oktober 2020

**Dicetak oleh :**

PERCETAKAN DEEPUBLISH

Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman  
Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581

Telp/Faks: (0274) 4533427

Website: [www.deepublish.co.id](http://www.deepublish.co.id)

[www.penerbitdeepublish.com](http://www.penerbitdeepublish.com)

E-mail: [cs@deepublish.co.id](mailto:cs@deepublish.co.id)

**Katalog Dalam Terbitan (KDT)**

**Salmani** —Cet. 1. — **Pekerjaan Pondasi pada Pelaksana Lapangan Proyek Bangunan Gedung** : Poliban Press, 2020.

xi; 53 hlm.; 15.5 x 23 cm

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Poliban Press karena telah mempercayakan proses percetakan buku *Pekerjaan Pondasi pada Pelaksana Lapangan Proyek Bangunan Gedung* kepada Penerbit Deepublish. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat kepada seluruh pembaca dan kerja sama ini dapat terus terjalin.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas limpahan rahmat dan karunianya sehingga buku *Pekerjaan Pondasi pada Pelaksana Lapangan Proyek Bangunan Gedung* tahun 2020 telah dapat diselesaikan. Buku ini merupakan pengantar bagi Mahasiswa Diploma di Politeknik Negeri Banjarmasin.

Terima kasih disampaikan kepada Joni Riadi S.S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Banjarmasin dan Nurmahaludin, S.T., M.T. selaku Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat beserta sekretaris dan staf. Terima kasih juga disampaikan kepada Faris Ade Irawan, Reza Fauzan, Eko Sabar Prihatin dan Rahma Indera yang telah berkontribusi dalam editing serta seluruh tim Poliban Press dan semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaian buku ini.

Kami menyadari masih terdapat kekurangan dalam buku ini untuk itu kritik dan saran terhadap penyempurnaan buku ini sangat diharapkan. Semoga buku ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak.

Banjarmasin, September 2020

Poliban Press

# PRAKATA

Buku ajar yang berjudul *Pekerjaan Pondasi pada Pelaksana Lapangan Proyek Bangunan Gedung* ini adalah merupakan buku ajar sebagai pendamping dari mata kuliah Pelaksana Lapangan Pekerjaan Gedung yang diharapkan dapat mencapai Kompetensi Kerja Mahasiswa Teknik Sipil yang sesuai Standar Kerangka Kerja Nasional Indonesia (SKKNI).

Buku ini menjelaskan secara tuntas dan mendetail tentang pelaksanaan pekerjaan pondasi di lapangan pada proyek pekerjaan bangunan gedung mulai dari: pekerjaan tanah untuk melaksanakan pekerjaan pondasi, pekerjaan struktur yang terdiri dari pekerjaan struktur beton yang dimulai dengan pekerjaan perancah, struktur kayu dari pekerjaan sambungan sampai pekerjaan atap dan struktur baja, pekerjaan arsitektur sampai dengan pekerjaan pelaporan yang merupakan tahap akhir dari proyek pekerjaan bangunan gedung, sehingga jika anda mempelajari isi buku ini selayaknya sebagai seorang kontraktor atau pelaksana lapangan pekerjaan proyek bangunan gedung sebagaimana salah satu misi dari Program Studi Teknik Sipil Politeknik.

Penulis menyadari dari beberapa pengalaman pekerjaan di luar kampus yang sebagai pengajar juga bekerja sebagai pelaksana lapangan dan konsultan yang dituangkan dalam buku ini untuk berbagi, tetapi masih belum cukup sempurna apa yang tercakup pada materi buku ini, sehingga diperlukan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk pengembangan di masa-masa mendatang.

Wassalam,

Penulis



# DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xi

## **BAB 1. PEKERJAAN PONDASI..... 1**

1.1. CAPAIAN PEMBELAJARAN .....	1
1.1.1. Capaian Pembelajaran Umum: .....	1
1.1.2. Capaian Pembelajaran Khusus:.....	1
1.2. PENDAHULUAN .....	1
1.3. MELAKSANAKAN PEKERJAAN PENGUKURAN DAN PEMATOKAN .....	2
1.3.1. Melakukan Pengukuran Jaringan Poligon .....	2
1.3.2. Pengukuran Beda Tinggi .....	4
1.3.3. Pematokan .....	8
1.4. MELAKSANAKAN PEKERJAAN TANAH.....	12
1.4.1. Pekerjaan Pemasangan <i>Bouwplank</i> .....	12
1.4.2. Pekerjaan galian tanah.....	15
1.4.3. Pekerjaan Penimbunan .....	23
1.5. RINGKASAN.....	30
1.6. EVALUASI: .....	31
1.6.1. Daftar Pertanyaan Mandiri: .....	31
1.6.2. Daftar Pertanyaan Pilihan Ganda: .....	31
1.7. DAFTAR PUSTAKA .....	34

<b>BAB 2. PONDASI BATU KALI.....</b>	<b>35</b>
2.1. CAPAIAN PEMBELAJARAN .....	35
2.1.1. Capaian Pembelajaran Umum:.....	35
2.1.2. Capaian Pembelajaran Khusus:.....	35
2.2. MELAKSANAKAN PEKERJAAN PONDASI BATU KALI.....	36
2.2.1. Pekerjaan Persiapan Permukaan Dasar Tanah Pondasi .....	36
2.2.2. Pekerjaan Pasangan Profil Pondasi Batu Kali.....	37
2.2.3. Pekerjaan Pasangan Pondasi Batu Kali .....	39
2.3. RINGKASAN.....	42
2.4. EVALUASI: .....	43
2.4.1. Daftar Pertanyaan Mandiri: .....	43
2.4.2. Daftar Pertanyaan Pilihan Ganda: .....	43
2.5. DAFTAR PUSTAKA .....	46
GLOSARIUM .....	47
INDEKS .....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Sketsa Pengukuran Poligon.....	3
Gambar 1.2	Sketsa Pengukuran Menentukan Titik Benchmark .....	5
Gambar 1.3	Alat GPS yang Dapat Digunakan untuk Menentukan Titik BM. ....	6
Gambar 1.4	Bentuk Patok dari Kayu dan Papan .....	8
Gambar 1.5	Membuat Sudut 90 Derajat di Lapangan .....	9
Gambar 1.6	Membuat Sudut 45 Derajat pada Belokan Garis Lurus .....	10
Gambar 1.7	Segitiga Papan Sudut.....	10
Gambar 1.8	Uitset Bouwplank Terpasang .....	14
Gambar 1.9	Sketsa Bouwplank Papan Sudut.....	14
Gambar 1.10	Bouwplank Untuk Pondasi .....	15
Gambar 1.11	Tanah Galian Pondasi.....	18
Gambar 1.12	Letak As Bangunan .....	19
Gambar 1.13	Letak Penumpukan Tanah Galian .....	21
Gambar 1.14	Sistem Sisi Galian .....	21
Gambar 1.15	Pemasangan Turap untuk Tanah Mudah Longsor.....	22
Gambar 1.16	Sand Cone di Lapangan .....	24
Gambar 1.17	Penyebaran Bulldozer dan Pemadatan Vibrator Roller .....	25
Gambar 2.1	Foto Pondasi Batu Kali.....	35
Gambar 2.2	Profil Pondasi Batu Kali .....	38
Gambar 2.3	Pemasangan Profil Pondasi Batu Kali .....	39
Gambar 2.4	Detailed Pondasi Batu Kali .....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Pencatatan Hasil Pengukuran.....	7
Tabel 1.2	Jenis-Jenis Tanah.....	23
Tabel 1.3	Perhitungan Volume Tanah .....	25
Tabel 1.4	Kebutuhan Alat .....	26

# **BAB 1. PEKERJAAN PONDASI**

## **1.1. CAPAIAN PEMBELAJARAN**

### **1.1.1. Capaian Pembelajaran Umum:**

Setelah selesai mempelajari bab ini diharapkan pembaca memiliki kemampuan untuk melakukan pekerjaan pondasi, dalam rangka menunjang pelaksana lapangan pekerjaan proyek konstruksi bangunan gedung.

### **1.1.2. Capaian Pembelajaran Khusus:**

Setelah selesai mempelajari materi pada bab ini pembaca akan mampu:

1. Melaksanakan pekerjaan pengukuran dan pematokan
2. Melaksanakan pekerjaan tanah
3. Melaksanakan pekerjaan pondasi batu kali
4. Melaksanakan pekerjaan pondasi pelat jalur
5. Melaksanakan pekerjaan pondasi *bored pile*
6. Melaksanakan pekerjaan pondasi tiang pancang.

## **1.2. PENDAHULUAN**

Pondasi dapat didefinisikan sebagai bangunan yang berada dalam tanah yaitu bagian yang berdekatan dengan elemen bagian bawah tanah, serta setiap bangunan sipil seperti gedung, jembatan, jalan raya, terowongan, menara, dam/tanggul dan sebagainya harus mempunyai pondasi.

Pondasi digunakan dalam teknik sipil sebagai suatu konstruksi bangunan yang berfungsi sebagai penopang bangunan dan meneruskan beban bangunan di atasnya (*upper structure*) ke lapisan tanah yang cukup kuat daya dukungnya.

Sehingga yang dimaksud dengan pondasi adalah bangunan yang dapat menahan berbagai macam beban, baik horizontal maupun vertikal dalam kondisi stabil. Adapun tujuannya yaitu untuk menahan beban-beban

yang terjadi sehingga menghasilkan kestabilan konstruksi. Karena itu pondasi bangunan harus diperhitungkan agar dapat menjamin kestabilan bangunan terhadap berat sendiri, beban-beban yang bekerja, gaya-gaya luar seperti tekanan angin, gempa bumi dan lain-lain.

Sehingga dalam membuat pondasi mesti disesuaikan dengan kondisi tanah di lokasi pembangunan dan harus memenuhi ketentuan-ketentuan yang ada dalam perencanaan yang berlaku.

Dalam sebuah pelaksanaan pembangunan konstruksi dibutuhkan pelaksana pembangunan agar dapat diselesaikan dengan baik, tugas pelaksana pembangunan adalah memahami gambar desain dan spesifikasi teknis sebagai pedoman dalam melaksanakan pekerjaan di lapangan.

Pelaksana bangunan perlu mempunyai keahlian dalam bidang bangunan agar mengetahui bagaimana mengatur jalannya setiap item pekerjaan, sehingga menghasilkan kualitas bangunan yang bagus dalam waktu yang direncanakan.

### **1.3. MELAKSANAKAN PEKERJAAN PENGUKURAN DAN PEMATOKAN**

#### **1.3.1. Melakukan Pengukuran Jaringan Poligon**

##### **a. Jenis dan fungsi alat yang digunakan adalah:**

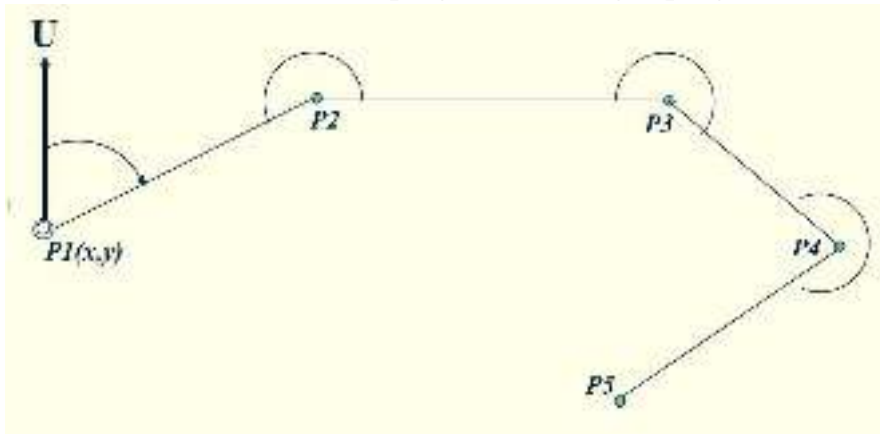
- 1) Pesawat teodolit dengan kelengkapannya
- 2) Pesawat *waterpass* atau penyipat datar (PPD) dengan kelengkapannya
- 3) Pita ukur panjang 30, 50, atau 100 meter
- 4) Rol meter panjang 3meter atau 5 meter.

##### **b. Pelaksanaan cara melakukan pengukuran jaringan poligon sesuai dengan prosedur**

- 1) Buat sket lapangan yang jelas dan sebanding dengan skala
- 2) Tentukan titik ikat pengukuran  $P_0$  yang diketahui koordinat dan ketinggiannya (jika tidak ada dapat ditentukan sendiri)
- 3) Pasang patok kerangka  $P_1$  dan gambar dalam skets lapangan
- 4) Pasang pesawat pada titik  $P_0$  kemudian pasang kompas teodolit pada pesawat

- 5) Arahkan teropong ke utara magnet, kemudian kunci gerak mendatarnya
- 6) Stel bacaan sudut mendatarnya pada posisi  $0^{\circ} 0' 0''$ , kemudian kunci piringan bacaan sudut mendatarnya.
- 7) Buka pengunci gerak mendatar teropong dan arahkan teropong ke titik P1, kemudian baca dan catat sudut datarnya sebagai azimuth awal di  $P_0$  lalu ukur jaraknya  $P_0$  ke P1
- 8) Pasang patok kerangka P2 dan gambar dalam sket lapangan
- 9) Pasang pesawat pada titik P1, lalu arahkan teropong pada titik  $P_0$  kemudian baca dan catat sudut datarnya sebagai bacaan ke belakang
- 10) Putar teropong searah jarum jam ke titik P2 kemudian baca dan catat sudut datarnya sebagai bacaan ke muka lalu ukur jaraknya P1 ke P2
- 11) Pasang titik-titik detail a, b, c, yang diperlukan dan gambar dalam sket lapangan kemudian dengan cara yang sama baca dan catat sudut datarnya lalu ukur jaraknya
- 12) Ukur sudut datar dan jaraknya pada titik-titik kerangka poligon dan detail lainnya dengan cara yang sama seperti tersebut di atas.

**Prosedur melakukan pengukuran jaringan poligon:**



**Gambar 1.1 Sketsa Pengukuran Poligon**

**c. Prosedur melakukan pengukuran jaringan poligon**

- 1) Buat sket lapangan dengan cermat dan teliti
- 2) Tentukan titik (koordinat) awal pengukuran dengan cermat dan teliti
- 3) Penentuan titik-titik berikutnya dilakukan dengan cermat dan teliti
- 4) Membaca hasil pengukuran melalui teodolit dilakukan dengan cermat dan teliti.

**1.3.2. Pengukuran Beda Tinggi**

*Benchmark* (BM) adalah titik acuan yang akan digunakan untuk mengukur ketinggian konstruksi. Titik acuan *benchmark* adalah titik yang harus dilindungi keberadaan sehingga biasanya dibuatkan tempat yang permanen dan terlindung.

Langkah-langkah untuk menetapkan titik *benchmark* adalah sebagai berikut:

**1) Titik BM**

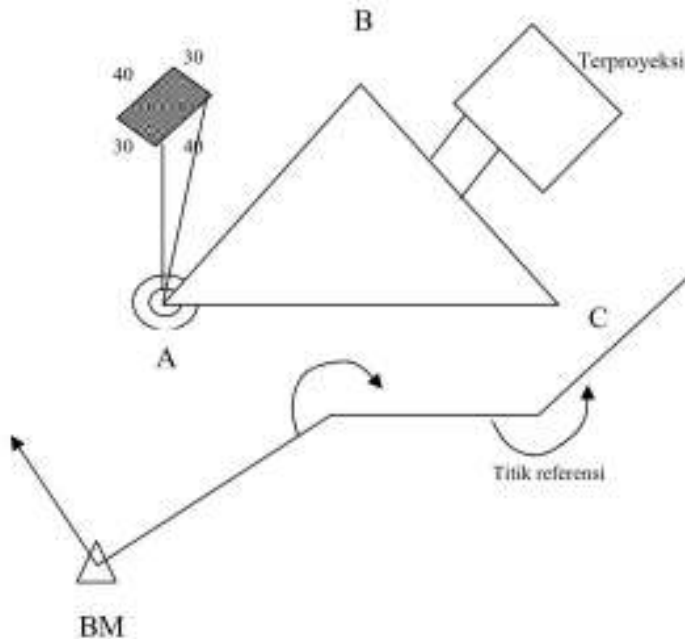
- (a) Elevasi titik referensi yang dipastikan untuk semua patokan poligon yang dipasang di dekat dan diluar wilayah konstruksi permukaan sungai atau danau yang permukaan airnya tenang dapat dipakai sebagai titik kontrol pelengkap.
- (b) Pengukuran titik referensi atau titik kontrol menetapkan kedudukan titik tetap atau patok permanen yang dibuat dari beton atau besi yang beracuan vertikal dan horizontal.

**2) Menentukan titik *benchmark* dengan alat (GPS)**

***Apa itu Global Positioning System (GPS)***

Alat ini merupakan sistem navigasi satelit yang dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika di mana memungkinkan kita mengetahui posisi geografis kita seperti: Lintang, Bujur dan Ketinggian.





**Gambar 1.2 Sketsa Pengukuran Menentukan Titik Benchmark**

**Segmen GPS ada beberapa**

- (a) Segmen Angkasa: terdiri dari 24 satelit yang beroperasi dalam 6 orbit periode 12 jam Satelit tersebut mengirimkan, posisi dan waktu, kepada pengguna, seluruh dunia.
- (b) Segmen Kontrol: terdapat pusat pengendali utama yang terdapat di Colorodo Springs, dan 5 stasiun pemantau lainnya dan 3 antena yang tersebar di bumi ini.
- (c) Segmen Pengguna: Pada sisi pengguna dibutuhkan penerima GPS (selanjutnya kita sebut perangkat GPS) yang memungkinkan kita di mana pun berada di muka bumi ini (tanah, laut, dan udara) dapat menerima sinyal dari satelit GPS dan kemudian menghitung posisi, kecepatan dan waktu.

**Cara kerja**

Perangkat GPS menerima sinyal yang ditransmisikan oleh satelit GPS. Dalam menentukan posisi, kita membutuhkan paling sedikit 3

satelit untuk penentuan posisi 2 dimensi (lintang dan bujur) dan 4 satelit untuk penentuan posisi 3 dimensi (lintang, bujur, dan ketinggian). Semakin banyak satelit yang diperoleh maka akurasi posisi kita akan semakin tinggi.

### **Tipe GPS:**

- (1) *GPS Mapping*: yang umum dipakai orang
- (2) *GPS Navigasi*: biasa dipasang di mobil-mobil, untuk navigasi laut, ditambah sonar untuk kedalaman
- (3) *GPS Geodetic*: digunakan untuk penentuan titik *benchmark*, ketelitian hingga milimeter.



***Gambar 1.3 Alat GPS yang Dapat Digunakan untuk Menentukan Titik BM.***

- a. Pelaksanaan cara melakukan pengukuran beda tinggi sesuai dengan metode kerja.**

#### ***Pengukuran elevasi di lokasi pekerjaan***

Pemasangan profil dan titik dasar serta ketinggian ataupun elevasi, diukur atau diambil dari BM setempat atau atas dasar petunjuk direksi, sedangkan pemasangan patok ataupun CP dilakukan pada tempat yang aman, agar terhindar dari gangguan lain, ini dimaksudkan untuk memudahkan apabila terjadi kesalahan dalam pelaksanaan, data ukur dan hasil ukur ini akan dituangkan pada gambar melintang dan memanjang, serta gambar lainnya agar terlihat jelas volume pekerjaan sebenarnya. Pelaksanaan pekerjaan pengukuran ini dilaksanakan oleh seorang juru ukur dibantu oleh tenaga kerja.

**Tabel 1.1 Pencatatan Hasil Pengukuran**

Jenis Pengukuran		:			Diukur oleh	:			
Lokasi		:			Alat ukur	:			
Tanggal		:			No Seri	:			
Tempat alat/tinggi garis dipidik	Pembacaan Bak Ukur				Jarak D (m)	Beda tinggi	Elevasi	Permukaan tanah	
	Belakang		Muka					Tinggi	Elevasi
	Tengah	Atas/bawah	tengah	Atas/bawah					
A1									
B1									
C1									
A1									
D1									
Dst									

**b. Prosedur melakukan pengukuran beda tinggi sesuai dengan metode kerja.**

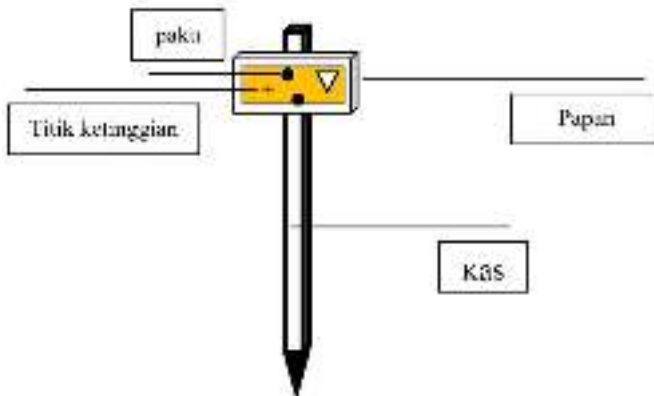
Pemasangan profil dan titik dasar serta ketinggian ataupun elevasi, diukur atau diambil dari BM setempat dengan cermat dan teliti.

Pemasangan patok ataupun CP dilakukan dengan teliti pada tempat yang aman.

Data ukur dan hasil ukur ini akan dituangkan dengan cermat dan teliti pada gambar melintang dan memanjang, serta gambar lainnya agar terlihat jelas volume pekerjaan sebenarnya.

**1.3.3. Pematokan**

**a. Alat dan bahan yang digunakan**



*Gambar 1.4 Bentuk Patok dari Kayu dan Papan*

**b. Pelaksanaan cara melakukan pematokan sesuai dengan hasil pengukuran metode kerja**

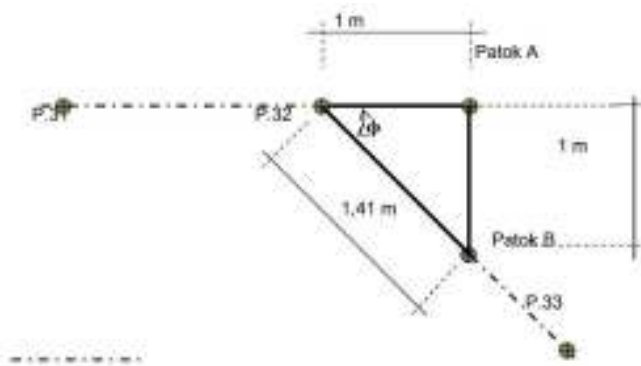
**1) Memasang patok sesuai hasil pengukuran.**

- (a) Penancapan patok ke tanah, pengukuran ketegakan patok, penomoran dan catatan ketinggian patok
- (b) Pada patok A diikatkan ujung tali dan yang diujung lainnya diikatkan pada patok P.32 panjang tali harus 1,41meter
- (c) Beri tanda pada tali dari patok A sepanjang satu meter
- (d) Tarik tali yang sudah diberi tanda satu meter dari patok A, apabila tali ditarik ke arah B dan semua tali lurus tegang, maka

sudutnya di A 90 derajat dan di B 45 derajat dan arah sumbu akan berbelok 135 derajat sehingga dapat dipakai bentuk dengan sudut 45 derajat.

Contoh arah galian dari P.32 membelok ke P.33 dengan sudut  $\beta = 135$  derajat dan  $\phi = 45$  derajat.

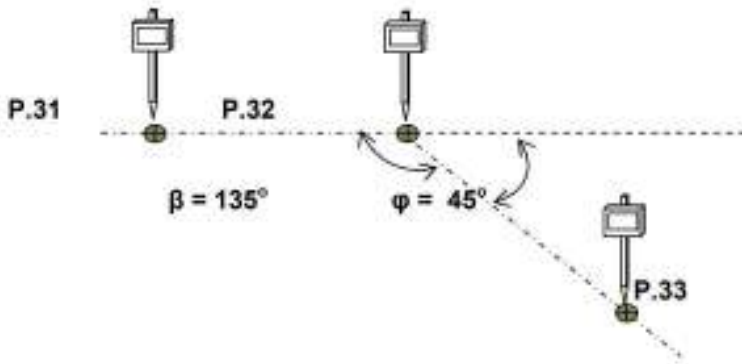
Cara memasang patok pada belokan dengan tali sudut 45 derajat:



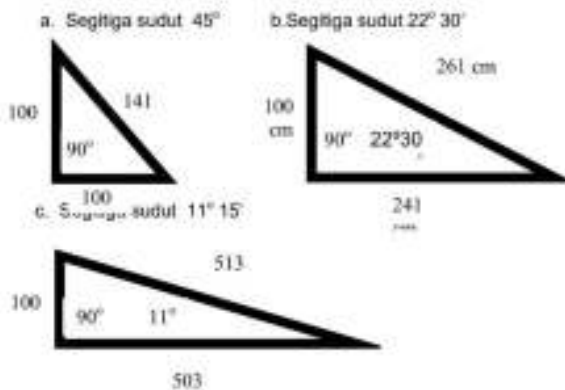
**Gambar 1.5 Membuat Sudut 90 Derajat di Lapangan**

**Langkah-langkahnya sebagai berikut:**

- (1) Pada garis lurus P.31 – P.32 dipasang patok A sejarak 1 m dari P.32.
- (2) Pada patok A diikatkan ujung tali dan yang ujung tali lainnya diikatkan pada patok P.32 panjang tali harus 1,41 meter
- (3) Beri tanda pada tali dari patok A sepanjang 1 m
- (4) Tarik tali yang sudah diberi tanda 1 m dari patok A, apabila tali ditarik ke arah B dan semua tali lurus tegang, maka sudutnya di A  $90^\circ$  dan di B  $45^\circ$  dan arah sumbu akan berbelok  $135^\circ$  sehingga dapat dipakai ben dengan sudut belokan  $45^\circ$ .



**Gambar 1.6 Membuat Sudut 45 Derajat pada Belokan Garis Lurus**



**Gambar 1.7 Segitiga Papan Sudut**

**(a) Penarikan sudut dengan papan sudut.**

Sudut arah ditetapkan dengan papan yang sudah dibuat sedemikian rupa, dan sudah merupakan sudut-sudut yang dikehendaki. Dibuat dari papan ukuran 2 cm x 10 cm atau 3 cm x 8 cm dirakit merupakan segitiga yang salah satunya bersudut  $90^\circ$  dan yang lainnya mempunyai sudut  $45^\circ$ ,  $22^\circ30'$  dan  $11^\circ15'$  sesuai dengan standar pabrikan untuk sudut bend yang diproduksi.

**(b) Untuk membuat patok, metode yang digunakan adalah:**

- (1) Tentukan sudut-sudut letak bangunan utama akan dibangun pondasinya;
- (2) Pasang patok di setiap sudut-sudut tersebut.

**(c) Pada salah satu sudut buatlah sudut sikunya dengan cara:**

- (1) Ambil patok dan buat patok tersebut membentuk segi tiga lihat gambar di atas;
- (2) Tarik benang dan ukur jarak patok tersebut dengan jarak 100 cm;
- (3) Kemudian lanjutkan untuk menarik dari sudut yang sama ke sisi patok yang lain, tarik benang dengan jarak 100 cm;
- (4) Sehingga jarak antara patok titik 100 cm dan patok titik yang lain 100 cm jika ditarik benang akan memiliki jarak 141 cm;
- (5) Maka sudut bangunan yang dibentuk benar-benar siku.

**(d) Buat sudut siku pada sudut yang lain dengan cara yang sama.**

**(e) Pasang tinggi titik patok tersebut dengan sebuah papan dan beri tanda angka ketinggian titik patok tersebut.**

## **2) Memeriksa kembali semua patok yang telah terpasang dan elevasinya**

Pemeriksaan pekerjaan terhadap patok-patok yang harus dilakukan oleh seorang pelaksana lapangan meliputi pekerjaan:

- a) Pemeriksaan posisi dan kondisi patok-patok dengan ketinggian dan kemiringan tetap, (yang dilakukan oleh juru ukur);
- b) Pemeriksaan patok secara rutin;
- c) Patok yang mengalami pergeseran harus dikembalikan ke kedudukan semula, dengan melakukan pengukuran ulang.

**c. Prosedur melakukan pematokan sesuai dengan hasil pengukuran dan metode kerja**

- 1) Menyiapkan material patok dengan cermat;
- 2) Menyiapkan cat dan kuas dengan cermat dan teliti;
- 3) Memasang patok dengan cermat dan teliti;
- 4) Memeriksa stabilitas patok dengan cermat.

## **1.4. MELAKSANAKAN PEKERJAAN TANAH**

### **1.4.1. Pekerjaan Pemasangan *Bouwplank***

**a. Syarat-syarat pasangan *bouwplank***

Agar tidak terganggu pada waktu pekerjaan galian dan konstruksi, titik-titik pasangan *bouwplank* (*uitset*) dibuat agak jauh dari titik aslinya (sebenarnya) sehingga tidak terganggu oleh mesin-mesin atau pekerja dan lainnya. Ditetapkan titik-titik tetap yang tidak berubah sebagai acuan. Selama pekerjaan berlangsung, *uitset* dapat diulang berkali-kali, hal ini dapat dilakukan dengan mengukur dari titik-titik tetap.

**b. Alat dan bahan yang digunakan untuk memasang *bouwplank***

**1) Bahan yang dipakai**

- a) Kayu: sebagai bahan utama yang digunakan untuk *bouwplank*
- b) Tali: sebagai batas yang dikerjakan/sipat datar.

**2) Alat yang digunakan**

- a) Gerobak: alat yang digunakan untuk mengangkat bahan-bahan.
- b) Palu: alat pemukul paku dan kayu
- c) Paku: alat pengikat kayu.
- d) Sabit: alat menajamkan bagian bawah kayu.
- e) Meteran: alat yang digunakan mengukur.
- f) Siku: alat yang digunakan untuk menyiku bagian pojok.
- g) Unting-unting: alat untuk meluruskan (vertikal).
- h) Gergaji: alat untuk memotong kayu.
- i) Sekop: sebagai alat untuk mengambil pasir.
- j) Cetok: sebagai alat untuk meratakan pasir.
- k) Timba: sebagai alat untuk memudahkan pengambilan pasir.



**c. Tahapan langkah pemasangan *bouwplank***

- 1) Siapkan peralatan dan bahan yang dibutuhkan.
- 2) Siapkan kayu untuk pembatas.
- 3) Ukur bagian yang akan dikerjakan.
- 4) Tancapkan kayu pertama dengan menggunakan palu.
- 5) Pasang kayu penahan kayu utama dengan menggunakan paku.
- 6) Ukur ketinggian batas *bouwplank* menggunakan meteran.
- 7) Pasang kayu pada bagian pojok-pojok bidang yang akan dikerjakan dengan menggunakan unting-unting supaya tegak.
- 8) Pasang tali pada batas *bouwplank* tadi sampai kayu berikutnya.
- 9) Sambungkan tali-tali tadi sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
- 10) Periksa kembali ketinggian tali-tali tadi agar pas dengan batas.

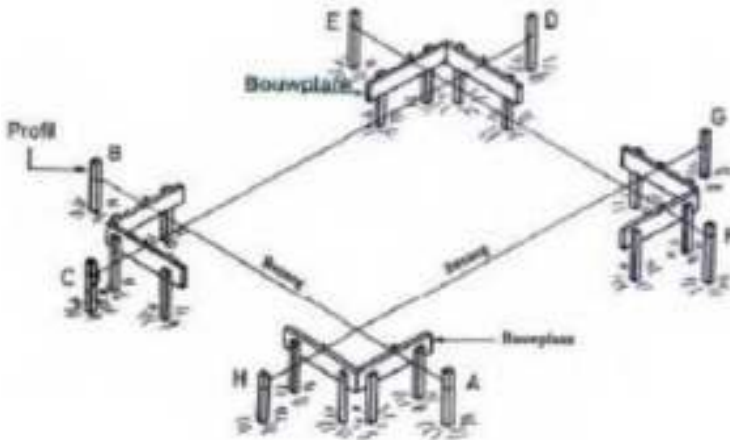
**d. Cara mengerjakan pemasangan *bouwplank* sesuai dengan gambar kerja dan metode kerja**

- 1) *Bouwplank* dibuat dari papan kayu mendatar ukuran 10 cm X 2 cm (panjang sesuai gambar kerja). Ditopang dengan tiang-tiang tegak (ukuran 5 cm X 5 cm atau sesuai gambar kerja)
- 2) *Bouwplank* dipasang 2 sampai 3 meter di luar batas konstruksi jika penggalian dilakukan mesin, dan 1 sampai 1,5 meter dari lokasi di luar batas konstruksi jika penggalian oleh tenaga kerja (d disesuaikan dengan metode kerja). Hal ini dimaksudkan agar *bouwplank* tidak rusak/terganggu.
- 3) *Uitset* yang penting diberi tanda pada papan horizontal dengan paku atau irisan gergaji.
- 4) Bagian atas dari papan menunjukkan elevasi, elevasi terkontrol ini ditulis pada papan horizontal tersebut.
- 5) Tanda dengan warna sering digunakan untuk menunjukkan jenis dan ukuran konstruksi pada *bouwplank*.
- 6) Apabila patok *uitset* telah terpasang dan diperiksa, maka ditarik benang melalui patok-patok berikutnya untuk menunjukkan garis konstruksi.



**Gambar 1.8** *Uitset Bouwplank Terpasang*

- e. **Prosedur melaksanakan pemasangan *bouwplank* sesuai dengan gambar kerja dan metode kerja.**



**Gambar 1.9** *Sketsa Bouwplank Papan Sudut*

- 1) Ukur bagian yang akan dikerjakan dengan teliti.
- 2) Tancapkan kayu pertama dengan menggunakan palu dengan teliti.
- 3) Pasang kayu penahan kayu utama dengan menggunakan paku dengan teliti.

- 4) Ukur ketinggian batas *bouwplank* menggunakan meteran dengan cermat dan teliti.
- 5) Pasang kayu pada bagian pojok-pojok bidang yang akan dikerjakan dengan menggunakan unting-unting supaya tegak dengan teliti.
- 6) Pasang tali pada batas *bouwplank* tadi sampai kayu berikutnya dengan cermat dan teliti.
- 7) Sambungkan tali-tali tadi sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan dengan teliti.
- 8) Periksa kembali ketinggian tali-tali tadi dengan teliti agar pas dengan batas, perbaiki atas kesalahan pengukuran mengakibatkan pembengkakan biaya yang tidak sedikit dan membutuhkan waktu yang lama untuk memperbaikinya.



***Gambar 1.10 Bouwplank Untuk Pondasi***

#### **1.4.2. Pekerjaan galian tanah**

Pekerjaan persiapan dalam pekerjaan galian tanah adalah mempelajari situasi lapangan dan melengkapi persyaratan yang sudah ditentukan dalam bestek (petunjuk pelaksana pekerjaan):

- a. Pertama pemasangan plang proyek

- b. Memulai pengukuran pada lokasi pekerjaan, yaitu berupa situasi, potongan memanjang, potongan melintang, yang dituangkan dalam gambar, termasuk gambar konstruksi, yang disesuaikan dengan lapangan, dan disertai dengan foto dokumentasi 0%, juga gambar-gambar kerja (*shop drawing*).
- c. Pada bagian-bagian konstruksi yang kurang jelas harus diperjelas dengan membuat gambar detailnya, serta menghitung kebutuhan material/bahan yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan tersebut
- d. Bersamaan dengan ini mobilisasi dilaksanakan, dan tak kalah pentingnya adalah membuat MC 0 (*Mutual Chek No 1*) sehingga penempatan dana dapat dikontrol dengan baik dan terukur.
- e. Terakhir apabila pekerjaan ini sudah selesai secara keseluruhan kita lakukan demobilisasi dan yang lebih penting lagi harus dibuat gambar aktualnya dan foto dokumentasi 100% yang diikuti dengan *final quantity*. Pembuatan foto dokumentasi.
- f. Ukuran dan satuan
  - 1) Peil (0,00) ditetapkan pada waktu peninjauan di lapangan.
  - 2) Semua ukuran dalam gambar dan bestek dinyatakan dalam m (Meter), CM (Centimeter), mm (Milimeter). Ukuran di atas dinyatakan dengan tanda + (Plus) dan bawah dinyatakan dengan tanda – (Min).
  - 3) Jika dalam gambar dan bestek terdapat perbedaan ukuran tidak jelas atau kurang, dapat ditanyakan kepada pengawas.
  - 4) Dalam pelaksanaan pekerjaan semua ukuran harus dibuat seteliti mungkin.
- a. **Persyaratan pelaksanaan pekerjaan galian:**
  - 1) Penggalian harus dilakukan untuk mencapai garis elevasi permukaan dan kedalaman-kedalaman yang diperlukan untuk pondasi, lantai dan lain-lain yang dipersyaratkan atau diperlihatkan maupun diindikasikan pada gambar-gambar dengan cara sedemikian rupa sehingga pekerjaan ini dapat selesai dengan baik sesuai dengan spesifikasi ini.

- 2) Penggalian tanah mencakup pemindahan tanah serta batu-batuan lain yang di jumpai dalam pekerjaan.
- 3) Penggalian untuk pondasi harus mempunyai lebar yang cukup untuk pembangunan maupun memindahkan rangka/bekeisting yang diperlukan, dan juga untuk mengadakan pembersihan.
- 4) Kalau terjadi kesalahan dalam penggalian tanah untuk dasar pondasi sehingga dicapai kedalaman yang melebihi apa yang tertera dalam gambar, maka kelebihan dari pada galian harus diuruk kembali dengan pasir. Biaya akibat pekerjaan tersebut ditanggung oleh Kontraktor.
- 5) Lapisan atau hasil galian daerah pembangunan yang dipakai kembali, ditimbun ditempat yang ditunjuk dan atas persetujuan pengawas untuk digunakan dalam pekerjaan *landscaping*.
- 6) Kalau dijumpai akar-akar/bahan yang bisa melapuk pada keadaan yang diperlihatkan dalam gambar-gambar, maka akar-akar/bahan tersebut harus diangkat dan diuruk kembali dengan pasir selanjutnya dilembapkan dan dipadatkan.
- 7) Galian pondasi dipadatkan hingga mencapai 90% dari kepadatan tanah asal. Pengetesan tanah galian dilakukan pengawas dengan menggunakan alat yang memadai.

**b. Tahapan langkah mengerjakan galian tanah**

- 1) Membaca gambar kerja;
- 2) Menyiapkan peralatan kerja;
- 3) Membuat tanda batas tanah yang akan digali;
- 4) Menyiapkan tenaga kerja;
- 5) Menyiapkan lokasi penampungan tanah galian;
- 6) Melaksanakan penggalian tanah, sesuai dengan gambar kerja;
- 7) Memindahkan tanah galian ke tempat yang telah disiapkan.



***Gambar 1.11 Tanah Galian Pondasi***

**c. Pelaksanaan mengerjakan pekerjaan galian tanah sesuai dengan gambar kerja dan metode kerja.**

**1) Melaksanakan pekerjaan galian pondasi tanah sesuai gambar kerja**

**a) *Membaca gambar kerja;***

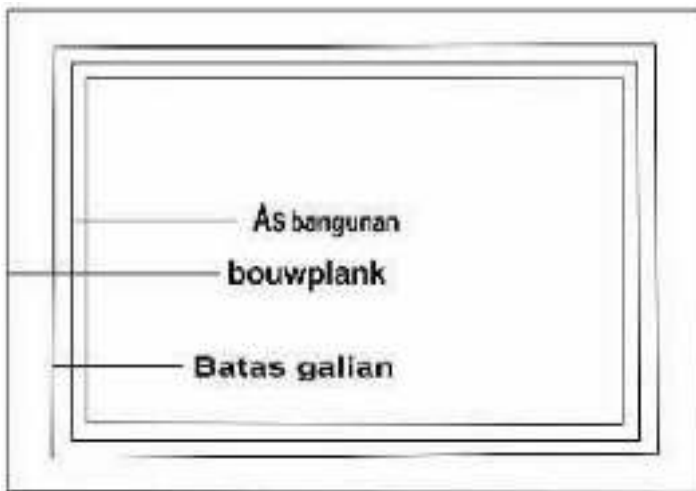
Untuk menyiapkan lokasi kerja pekerjaan pondasi, gambar kerja untuk pekerjaan ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang potongan memanjang, potongan melintang tanah yang akan digali sesuai hasil pengukuran, bentuk, ukuran pondasi, bentuk dan ukuran total konstruksi, luas area pekerjaan.

**b) *Menyiapkan peralatan kerja;***

Alat peralatan kerja yang perlu disiapkan untuk pekerjaan pondasi adalah: Alat peralatan mekanik, yaitu meliputi *beckhoe*, *dozser*, *dumptruck*, *wheelroller*. Sedang untuk alatperalatan manual, yaitu meliputi, cangkul, sekop, gerobak, linggis, *stemper*, atau *roller*.

c) **Membuat tanda batas tanah yang akan digali:**

- (1) Patok-patok tersebut akan digunakan sebagai acuan kerja bagi pelaksanaan pekerjaan tanah, baik untuk galian maupun timbunan. Patok-patok tersebut dibuat oleh juru ukur, dan setiap patok-patok diberi nomor sta. untuk pelaksanaan pekerjaan yang menggunakan tenaga manusia, maka patok-patok ketinggian tersebut cukup untuk memulai pelaksanaan, karena pekerjaan galian dan pengukuran dapat menjaga ketinggian patok.
- (2) Untuk pekerjaan yang menggunakan alat berat maka patok-patok akan turut tergusur bersama-sama dengan tanah yang digali, dan hal ini yang sering menimbulkan permasalahan di lapangan antara tenaga pengukuran dan operator mekanik alat berat, dan setiap patok yang hilang harus diganti dengan patok baru, dengan melakukan pengukuran ulang. Guna menghindari perselisihan, biasanya juru ukur membuat patok-patok cadangan yang diletakkan diluar jauh diluar batas konstruksi (cukup jauh dari batas penggusuran), patok-patok ini yang disebut dengan patok pengawasan (*reference stake*).



**Gambar 1.12 Letak As Bangunan**

**d) *Menyiapkan tenaga kerja;***

Tenaga kerja yang harus disiapkan oleh pelaksana lapangan pekerjaan pondasi disesuaikan dengan kebutuhan sebagaimana diuraikan dalam jadwal mobilisasi. Tenaga kerja yang harus disiapkan meliputi:

- (1) Pelaksana lapangan
- (2) Mandor
- (3) Tukang
- (4) Pekerja terlatih
- (5) Pekerja tidak terlatih

**e) *Menyiapkan lokasi penampungan tanah galian;***

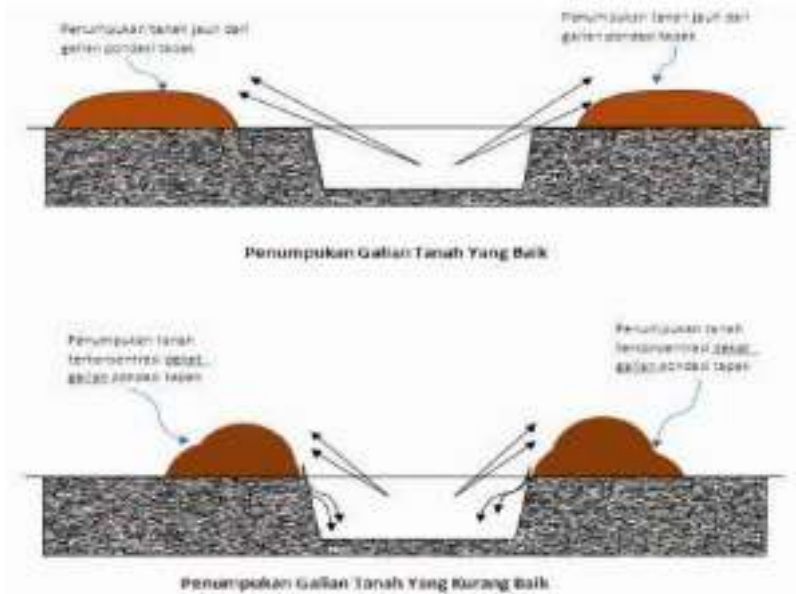
- (1) Lokasi galian tanah perlu disiapkan karena hasil galian tanah akan menimbulkan tanah yang menumpuk dan membutuhkan tempat sementara sebelum dimanfaatkan untuk timbunan.
- (2) Penyiapan lokasi ini diperlukan guna menghimpun tanah hasil penggalian, diusahakan penumpukan tanah galian tidak boleh terkonsentrasi dekat galian untuk mengurangi risiko runtuh tanah masuk kembali ke dalam galian pondasi.
- (3) Penyiapan lokasi penampungan tanah galian juga harus memperhatikan jalan akses dari dan ke lokasi penimbunan.
- (4) Penyiapan lokasi penampungan diupayakan berdekatan dengan lokasi tanah dasar yang akan dipadatkan.
- (5) Penyiapan lokasi penampungan tanah galian tidak mengganggu sirkulasi arus pekerjaan yang lain.

**f) *Melaksanakan penggalian tanah sesuai dengan gambar kerja;***

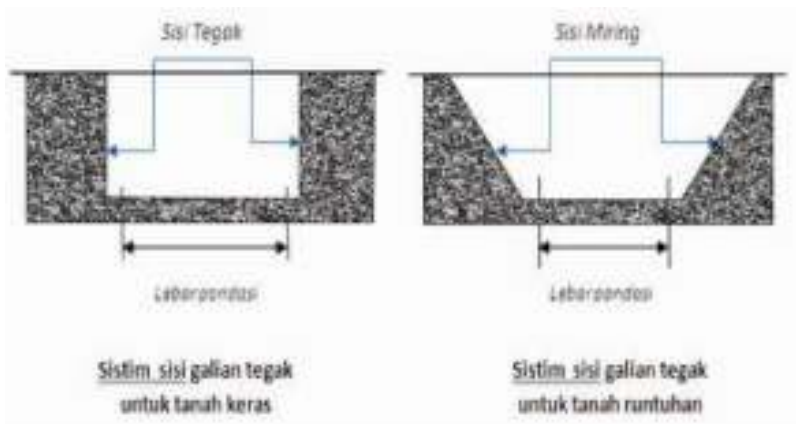
- (1) Jenis galian yang dilakukan berbentuk galian lubang pondasi
  - (a) Bila ukuran galian lebih dari 1 meter, pelaksanaan harus menyediakan tangga sementara, disediakan buat pekerja sebagai akses turun naik ke dalam galian.



- (b) Tipe galian disesuaikan dengan kondisi tanah aktual. Untuk kondisi tanah di mana koefisien runtuh tanah kecil dapat dilakukan sisi galian tegak, jika koefisien runtuh tanah besar maka sisi galian miring.

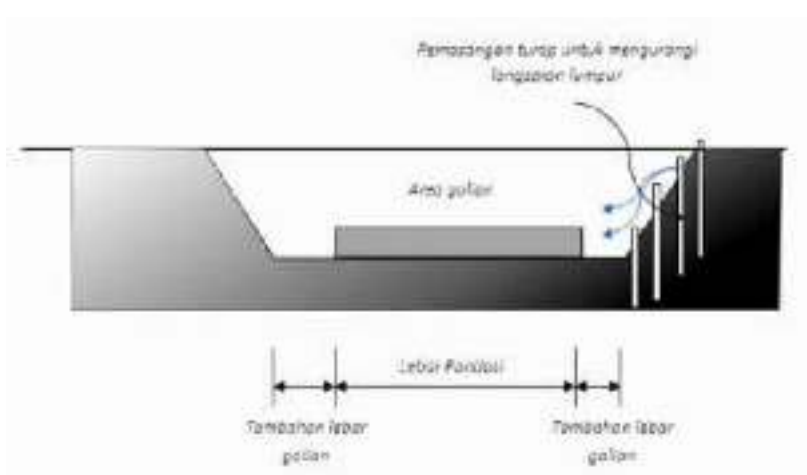


**Gambar 1.13 Letak Penumpukan Tanah Galian**



**Gambar 1.14 Sistem Sisi Galian**

- (2) Untuk jenis tanah berlumpur, kemungkinan terjadinya longsoran/runtuhan tanah cukup besar. Karena itu buat galian sisi miring dan lebar galian dibuat lebih besar dari ukuran dimensi tapak. Lakukan penambahan cerucuk sebagai turap. Tujuannya supaya tekanan lumpur akan berkurang ke bekisting.
- (3) Untuk galian pondasi kedalaman lebih dari 1 m di mana jenis tanah adalah tanah runtunan, pengawas memerintahkan pelaksana segera melakukan pemasangan struktur penahan tanah (turap)
- (4) Untuk galian tanah yang terdapat sumber mata air di bawahnya, harus menyiapkan mesin pompa air untuk mengeluarkan air tersebut. Begitu juga apabila galian menampung air hujan maka sebelum meneruskan pekerjaan selanjutnya maka air harus dibuang terlebih dahulu.



**Gambar 1.15 Pemasangan Turap untuk Tanah Mudah Longsor**

- (5) Selama proses penggalian, harus diperhatikan keselamatan pekerja yang ada di dalam galian. Pelaksana harus memastikan tersedia orang yang membuang tumpukan tanah di pinggir galian supaya tanah tidak bertumpuk. Hal

ini untuk menghindari longsor di mana tanah galian masuk kembali ke dalam.

- (6) Jika proses penggalian sudah selesai, pengawas harus melakukan pengecekan kembali ukuran dan elevasi kedalaman galian apakah sudah sesuai dengan gambar rencana.
- (7) Setelah proses pengecekan selesai dan sudah memenuhi syarat, selanjutnya pekerjaan siap dilanjutkan dengan pembuatan lantai kerja

**2) Memindahkan tanah galian ke tempat yang telah siap**

Pengangkutan tanah hasil dari penggalian ke lokasi tempat penampungan hasil tanah galian, atau pemindahan tanah dari lokasi penampungan ke tempat pengurukan, dilakukan dengan menggunakan alat yang sederhana seperti gerobak sorong hingga ke alat berat seperti *wheeldozer* dan *dumptruck*.

**d. Prosedur melaksanakan pekerjaan galian tanah sesuai dengan gambar kerja dan metode kerja.**

- 1) Membaca gambar kerja, dengan cermat dan teliti
- 2) Melaksanakan penggalian tanah, dengan cermat dan teliti sesuai dengan gambar kerja;
- 3) Memindahkan tanah galian ke tempat yang telah disiapkan dengan cermat.

**1.4.3. Pekerjaan Penimbunan**

**a. Persyaratan pekerjaan timbunan harus memenuhi ketentuan sebagai berikut;**

**Tabel 1.2 Jenis-Jenis Tanah**

Jenis tanah	Keadaan tanah	Faktor menjadikan		
		Keadaan alam	Keadaan lepas	Keadaan padat
Pasir	1. Alam	1,00	1,11	0,95
	2. Lepas	0,90	1,00	0,86
	3. Padat	1,05	1,17	1,00
Tanah biasa	1. Alam	1,00	1,25	0,90

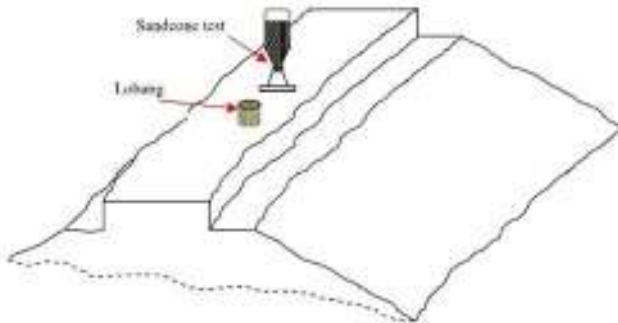
Jenis tanah	Keadaan tanah	Faktor menjadikan		
		Keadaan alam	Keadaan lepas	Keadaan padat
	2. Lepas	0,80	1,00	0,72
	3. Padat	1,11	1,39	1,00
Tanah liat	1. Alam	1,00	1,43	0,90
	2. Lepas	0,70	1,00	0,63
	3. Padat	1,11	1,59	1,00

**b. Tahapan langkah-langkah mengerjakan penimbunan**

- 1) Timbunan tanah perbaikan yang akan didirikan pondasi di atasnya harus dilakukan secara lapis per lapis (*layer per layer*), dan timbunan digunakan bahan/material timbunan yang telah memenuhi syarat spesifikasi teknis.

Lapisan yang ditentukan untuk setiap kali dilakukan timbunan sebesar 20 cm tanah padat, dan jika timbunan padat tersebut dihasilkan dari < 60 % timbunan, maka setiap menimbun untuk tanah pada 20 cm dibutuhkan tanah timbunan setinggi 50 cm

- 2) Pengujian terhadap kepadatan tanah timbunan dilakukan oleh juru laboratorium tanah dengan menggunakan alat *sandcone*.



**Gambar 1.16 Sand Cone di Lapangan**

**c. Cara mengerjakan penimbunan sesuai dengan gambar kerja spesifikasi teknis dan metode kerja**

- 1) Material urukan mulai disebarakan dengan bantuan alat *bulldozer*.
- 2) Setelah disebarakan dan diratakan maka diikuti dengan pemadatan lapis demi lapis dengan menggunakan *vibrator roller*.

- 3) Memeriksa hasil pekerjaan timbunan tanah diuji dengan menggunakan alat *sandcone*.



**Gambar 1.17 Penyebaran Bulldozer dan Pemadatan Vibrator Roller**

- 4) Menghitung volume tanah timbunan yang digunakan (terlaksana) seperti tabel berikut:

**Tabel 1.3 Perhitungan Volume Tanah**

No STA	Jumlah tanah yang dipadatkan		Jumlah stripping		Cut and fill netto		Faktor galian	Jumlah (4b+5)
1	2		3		4		5	6
	a (cut)	b (fill)	A	B	A	B		

- 5) Mendokumentasikan seluruh kegiatan timbunan tanah.

**Yang harus didokumentasikan pada timbunan adalah:**

**(a) Momen persiapan lokasi yang akan ditimbun**

- (1) Ambil gambar/foto patok-patok persiapan pekerjaan timbunan
- (2) Ambil gambar/foto pekerjaan pengukuran timbunan
- (3) Lampirkan surat perintah kerja timbunan
- (4) Lampirkan program kerja pekerjaan timbunan
- (5) Lampirkan blangko bukti pemeriksaan pekerjaan timbunan

**(b) Momen penghamparan**

- (1) Ambil gambar/foto material timbunan
- (2) Ambil gambar/foto alat pengangkutan material timbunan
- (3) Ambil gambar/foto pemuatan material ke *dumptruck*

- (4) Ambil gambar/foto pembuangan material timbunan lapis per lapis
- (5) Buat catatan jumlah ritasi dan volume material
- (6) Ambil gambar/foto penggusuran/hamparan
- (7) Ambil gambar/foto hasil penghamparan setiap lapis.

**(c) Momen perataan dan pemadatan**

- (1) Ambil gambar/foto peralatan pemadatan
- (2) Ambil gambar/foto proses pemadatan dengan lintasan
- (3) Buat catatan jumlah lintasan pemadatan
- (4) Ambil gambar/foto pengukuran ketebalan hasil pemadatan lapis per lapis.

**Tabel 1.4 Kebutuhan Alat**

No	Pekerjaan	Alat	Volume pekerjaan (m <sup>3</sup> )	Produksi per jam (m <sup>3</sup> /jam)	Jumlah alat yang digunakan
1	Galian tanah	Back hoe			
2	Urukan	Dump truck			
3	Perataan tanah	Bulldozer			
4	Pemadatan tanah	Vibrator roller			
	Dst				

**d. Pelaksanaan mengerjakan penimbunan sesuai dengan gambar kerja spesifikasi teknis dan metode kerja**

Perlu diingat sebelum pekerjaan galian maupun timbunan harus didahului dengan pekerjaan *clearing* dan *grubbing*, maksudnya adalah agar lokasi yang akan dikerjakan tidak mengandung bahan organik dan benda-benda yang mengganggu proses pemadatan. Timbunan dilaksanakan lapis demi lapis dengan ketebalan tertentu dan dilakukan proses pemadatan.

**1) Proses penimbunan dapat diklasifikasikan menjadi 2, yaitu:**

(a) Timbunan biasa

Pada timbunan biasa ini material atau tanah yang biasa digunakan berasal dari hasil yang telah memenuhi syarat.

(b) Timbunan pilihan

Pada pekerjaan timbunan ini tanah yang digunakan berasal dari luar yang biasa disebut *borrowpitt*. Tanah ini digunakan apabila nilai CBR tanah dari timbunan kurang dari 6%.

**2) Pelaksanaan mengerjakan timbunan**

(a) Mengangkut material dari *quary* menuju lokasi dengan menggunakan *dump truck*.

(b) Menumpahkan material pada lokasi tempat di mana akan dilaksanakan pekerjaan penimbunan.

**3) Penghamparan dan pemadatan**

(a) Penyiapan tempat kerja Sebelum penghamparan timbunan pada setiap tempat, semua bahan yang tidak diperlukan harus dibuang.

(b) Bilamana tinggi timbunan satu meter atau kurang, dasar pondasi timbunan harus dipadatkan (termasuk penggemburan dan pengeringan atau pembasahan bila diperlukan) sampai 15 cm bagian permukaan atas dasar pondasi memenuhi kepadatan yang disyaratkan untuk timbunan yang ditempatkan di atasnya.

(c) Bilamana timbunan akan ditempatkan pada lereng bukit atau ditempatkan di atas timbunan lama atau yang baru dikerjakan, maka lereng lama harus dipotong bertangga dengan lebar yang cukup sehingga memungkinkan peralatan padat dapat beroperasi di daerah lereng lama sesuai seperti timbunan yang dihampar horizontal lapis demi lapis.

**4) Penghamparan timbunan**

(a) Timbunan harus ditempatkan ke permukaan yang telah disiapkan dan disebar dalam lapisan yang merata yang bila dipadatkan akan memenuhi toleransi tebal lapisan yang disyaratkan. Bilamana timbunan dihampar lebih dari satu lapis,

lapisan-lapisan tersebut sedapat mungkin dibagi rata sehingga sama tebalnya.

- (b) Tanah timbunan umumnya diangkut langsung dari lokasi sumber bahan ke permukaan yang telah disiapkan pada saat cuaca cerah dan disebarakan. Penumpukan tanah timbunan untuk persediaan biasanya tidak diperkenankan, terutama selama musim hujan.
- (c) Penimbunan kembali di atas pipa dan di belakang struktur harus dilaksanakan dengan sistematis dan secepat mungkin segera setelah pemasangan pipa atau struktur. Akan tetapi, sebelum penimbunan kembali, diperlukan waktu perawatan tidak kurang dari 8 jam setelah pemberian adukan pada sambungan pipa atau pengecoran struktur beton *gravity*, pemasangan pasangan batu *gravity* atau pasangan batu dengan mortar *gravity*. Sebelum penimbunan kembali di sekitar struktur penahan tanah dari beton, pasangan batu atau pasangan batu dengan mortar, juga diperlukan waktu perawatan tidak kurang dari 14 hari.

## 5) Pemadatan timbunan

- (a) Segera setelah penempatan dan penghamparan timbunan, setiap lapis harus dipadatkan dengan peralatan pemadat yang memadai dan disetujui sampai mencapai kepadatan yang disyaratkan.
- (b) Pemadatan timbunan tanah harus dilaksanakan hanya bilamana kadar air bahan berada dalam rentang 3 % di bawah kadar air optimum sampai 1 % di atas kadar air optimum. Kadar air optimum harus didefinisikan sebagai kadar air pada kepadatan kering maksimum yang diperoleh bilamana tanah dipadatkan sesuai dengan SNI 03-1742-1989.
- (c) Setiap lapisan timbunan yang dihampar harus dipadatkan seperti yang disyaratkan, diuji kepadatannya sebelum lapisan berikutnya dihampar.
- (d) Timbunan harus dipadatkan mulai dari tepi luar dan bergerak menuju ke arah sumbu dalam sedemikian rupa sehingga setiap ruas akan menerima jumlah usaha pemadatan yang sama.



- (e) Timbunan pada lokasi yang tidak dapat dicapai dengan peralatan pemadat mesin gilas, harus dihampar dalam lapisan horizontal dengan tebal gembur tidak lebih dari 15 cm dan dipadatkan dengan penumbuk loncat mekanis atau timbris (tamper) manual dengan berat minimum 10 kg.
- (f) Pemadatan di bawah maupun di tepi pipa harus mendapat perhatian khusus untuk mencegah timbulnya rongga-rongga dan untuk menjamin bahwa pipa terdukung sepenuhnya.
- (g) Timbunan pilihan di atas tanah rawa mulai dipadatkan pada batas permukaan air di mana timbunan terendam, dengan peralatan yang disetujui.

**6) Ketentuan kepadatan untuk timbunan tanah**

- (a) Lapisan tanah yang lebih dalam dari 30 cm di bawah elevasi tanah dasar harus dipadatkan sampai 95 % dari kepadatan kering maksimum yang ditentukan sesuai SNI 03-1742-1989. Untuk tanah yang mengandung lebih dari 10 % bahan yang tertahan pada ayakan  $\frac{3}{4}$ ", kepadatan kering maksimum yang diperoleh harus dikoreksi terhadap bahan yang berukuran lebih (*oversize*) tersebut.
- (b) Lapisan tanah pada kedalaman 30 cm atau kurang dari elevasi tanah dasar harus dipadatkan sampai dengan 100 % dari kepadatan kering maksimum yang ditentukan sesuai dengan SNI 03-1742-1989.
- (c) Pengujian kepadatan harus dilakukan pada setiap lapis timbunan yang dipadatkan sesuai dengan SNI 03-2828-1992 dan bila hasil setiap pengujian menunjukkan kepadatan kurang dari yang disyaratkan maka Kontraktor harus memperbaiki.
- (d) Untuk timbunan, paling sedikit 1 rangkaian pengujian bahan yang lengkap harus dilakukan untuk setiap 1.000 m<sup>3</sup> bahan timbunan yang dihampar.
- (e) Timbunan tidak boleh dihampar dalam lapisan dengan tebal padat lebih dari 20 cm atau dalam lapisan dengan tebal padat kurang dari 10 cm.

**e. Prosedur melaksanakan pekerjaan penimbunan sesuai dengan gambar kerja spesifikasi teknis dan metode kerja**

- 1) Metode kerja timbunan sesuai prosedur dilakukan dengan cermat.
- 2) Memeriksa hasil pekerjaan timbunan tanah dengan cermat dan teliti.
- 3) Menghitung volume total tanah timbunan dan kebutuhan alat yang digunakan (terlaksana) dengan cermat dan teliti.
- 4) Mendokumentasikan seluruh kegiatan pekerjaan timbunan tanah dengan cermat.

## **1.5. RINGKASAN**

Penggunaan teknologi maju untuk kepentingan kemajuan industri dalam revolusi industri 4.0 konstruksi akan terus berkembang sesuai dengan kebutuhan pembangunan setiap negara. Untuk menghindari dampak yang dapat merugikan terhadap manusia, khususnya terhadap para pekerja dan lingkungan, maka dibutuhkan peraturan-peraturan maupun standar-standar yang sesuai dengan perkembangan. Peraturan keselamatan dan kesehatan kerja tersebut akan menciptakan rasa aman dan memberi rasa perlindungan terhadap para pekerja.

Pada pelaksanaan pekerjaan pondasi maka prosedur yang harus dilaksanakan adalah melaksanakan pengukuran baik jaringan dan beda tinggi, melaksanakan pemasangan *bouplank* kemudian melakukan galian tanah yang sesuai dengan prosedur operasional kerja agar dapat dihindarkan kecelakaan akibat timbunan dan galian tanah tersebut.

Kemudian melakukan pekerjaan pondasi dengan terlebih dahulu melaksanakan pekerjaan pemasangan profil pondasi sesuai dengan gambar kerja dan petunjuk dalam RKS dari pekerjaan tersebut.

## 1.6. EVALUASI:

### 1.6.1. Daftar Pertanyaan Mandiri:

Pilih jawaban **ya** atau **tidak** dengan mencontreng (√) pada kolom jawaban yang anda anggap tepat.

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tdk
1	Apakah anda dapat melaksanakan pengukuran jaringan poligon sesuai dengan prosedur?		
2	Apakah anda dapat melaksanakan pengukuran beda tinggi dilaksanakan sesuai dengan prosedur?		
3	Apakah anda dapat melaksanakan pengukuran beda tinggi dilaksanakan sesuai dengan prosedur?		
4	Apakah anda dapat melaksanakan pekerjaan pemasangan <i>bowplank</i> sesuai gambar kerja dan metode kerja?		
5	Apakah anda dapat melaksanakan pekerjaan galian tanah sesuai dengan gambar kerja dan metode kerja?		
6	Apakah anda dapat melaksanakan pekerjaan timbunan sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis, dan metode kerja?		
7	Apakah anda dapat melaksanakan pekerjaan persiapan permukaan dasar tanah pondasi sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis, dan metode kerja?		
8	Apakah anda dapat melaksanakan pekerjaan pasangan profil pondasi sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis, dan metode kerja?		
9	Apakah anda dapat melaksanakan pekerjaan pasangan pondasi sesuai gambar kerja, spesifikasi teknis, dan metode kerja?		
10	Apakah anda dapat membuat lantai kerja dibuat sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis, dan metode kerja?		

### 1.6.2. Daftar Pertanyaan Pilihan Ganda:

Pilih jawaban dengan memberi tanda silang (×) pada huruf jawaban yang anda anggap paling tepat.

1. Untuk melaksanakan pekerjaan pengukuran, peralatan yang digunakan adalah, kecuali
  - (a) Pita ukur panjang 30, 50 atau 100 meter
  - (b) Tidak ada jawaban yang benar
  - (c) Pesawat teodolit dan pesawat *waterpass* atau pesawat penyipat datar (PPD) dengan kelengkapannya

- (d) Segitiga sudut
  - (e) Rol meter panjang 3 meter atau 5 meter
2. Pekerjaan memeriksa kembali semua patok yang telah terpasang dan elevasinya, kecuali:
    - (a) Pemeriksaan posisi dan kondisi patok dengan ketinggian dan kemiringan tetap
    - (b) Memeriksa stabilitas patok
    - (c) Memeriksa patok secara rutin
    - (d) Tidak ada jawaban yang benar
    - (e) Patok yang mengalami pergeseran harus dikembalikan ke kedudukan semula, dengan melakukan pengukuran ulang
  3. Tahapan melakukan pematokan dari hasil pengukuran, adalah:
    - (a) Membuat patok, penarikan sudut, memasang patok, memeriksa kestabilan patok
    - (b) Membuat patok, menyiapkan cat dan kuas, memasang patok, memeriksa kestabilan patok
    - (c) Menyiapkan material patok, menyiapkan cat dan kuas, memasang patok, memeriksa kestabilan patok
    - (d) Penarikan sudut, membuat patok, memasang patok, memeriksa kestabilan patok
    - (e) Tidak ada jawaban yang benar
  4. Berikut ini adalah peralatan untuk pekerjaan galian tanah, kecuali:
    - (a) Tidak ada jawaban yang benar
    - (b) *Buldozer*
    - (c) *Ripper*
    - (d) Sekop
    - (e) cangkul
  5. untuk membuat *bouwplank*, alat yang diperlukan adalah:
    - (a) kayu, paku, palu, meteran
    - (b) kayu, paku, meteran, siku
    - (c) kayu, tali, palu, paku, unting-unting
    - (d) kayu, tali, palu, paku, meteran
    - (e) Semua jawaban tidak benar

6. Data hasil pengukuran dituangkan dalam bentuk, kecuali:
  - (a) Tidak ada jawaban yang benar
  - (b) Tabel
  - (c) Grafik
  - (d) Dalam gambar melintang dan memanjang
  - (e) laporan.
7. Yang dimaksud dengan talud adalah:
  - (a) Dasar saluran
  - (b) Bidang miring pada tebing saluran
  - (c) Panjang saluran
  - (d) Tinggi saluran
  - (e) Tidak ada jawaban yang benar.
8. Yang termasuk pekerjaan galian adalah:
  - (a) Pekerjaan sesuai dengan kontrak
  - (b) Tidak ada jawaban yang benar.
  - (c) Pekerjaan pembersihan galian
  - (d) Pekerjaan galian dan timbunan
  - (e) Pekerjaan timbunan dan pemadatan
9. Manfaat dari pemasangan *bouwplank* adalah:
  - (a) Ukuran batasan pekerjaan
  - (b) Membuat titik siku pada pekerjaan
  - (c) Acuan pekerjaan
  - (d) Batasan pekerjaan
  - (e) Tidak ada jawaban yang benar
10. Tahapan dalam melakukan pengukuran adalah:
  - (a) Melihat lokasi, membuat sket, menentukan titik BM, menentukan titik yang diukur
  - (b) Membuat sket, menentukan titik BM, menentukan titik yang akan diukur, membuat tabel hasil pengukuran
  - (c) Tidak ada jawaban yang benar
  - (d) Menentukan titik BM, menentukan titik yang akan diukur, membuat sudut, membuat tabel hasil pengukuran.
  - (e) Melihat lokasi, membuat sket, menentukan titik BM, menentukan titik yang diukur.

## **1.7. DAFTAR PUSTAKA**

Anonim, Modul Pelatihan, Puslatjakons, Jakarta, Tanpa Tahun.

Anonim, Pekerjaan Tanah dan Pondasi Pengarang, Departemen Pemukiman dan Prasarana wilayah, Tanpa Tahun.

Direktorat Jenderal Bna Marga, Penggalian & Penimbunan, PT. MEDISA, 1978.

Indra Sinaga, Pengukuran dan Pematokan Pekerjaan Konstruksi, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta, 1997.

Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Nomor 205 Tahun 2015 tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Konstruksi Golongan Pokok Konstruksi Gedung Pada Jabatan Kerja Pelaksana Lapangan Pekerjaan Gedung.

Undang-Undang Keselamatan Kerja, Lembaran Negara NO.1 Tahun 1970. PUSLATJAKONS, Pengenalan Alat-Alat Berat, Departemen Pemukiman dan pengembangan Wilayah,

Waskita Karya (*Ulang Tahun ke 50*), Panduan Pelaksanaan Pekerjaan untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil, PT. WK, 2011.

## **BAB 2. PONDASI BATU KALI**

### **2.1. CAPAIAN PEMBELAJARAN**

#### **2.1.1. Capaian Pembelajaran Umum:**

Setelah selesai mempelajari bab ini diharapkan pembaca memiliki kemampuan untuk melakukan pekerjaan pondasi batu kali, dalam rangka menunjang pelaksana lapangan pekerjaan proyek konstruksi bangunan gedung.

#### **2.1.2. Capaian Pembelajaran Khusus:**

Setelah selesai mempelajari materi pada bab ini pembaca akan mampu:

1. Melaksanakan pekerjaan persiapan permukaan dasar tanah pondasi batu kali.
2. Melaksanakan pekerjaan pasangan profil pondasi batu kali.
3. Melaksanakan pekerjaan pasangan pondasi batu kali.



*Gambar 2.1 Foto Pondasi Batu Kali*

## **2.2. MELAKSANAKAN PEKERJAAN PONDASI BATU KALI**

### **Lingkup pekerjaan meliputi:**

- a. Pekerjaan persiapan permukaan dasar tanah pondasi.
- b. Pekerjaan pasangan profil pondasi batu kali.
- c. Pekerjaan pasangan pondasi batu kali.

### **2.2.1. Pekerjaan Persiapan Permukaan Dasar Tanah Pondasi**

#### **a. Peralatan yang diperlukan untuk pekerjaan persiapan tanah pondasi.**

- 1) Pacul
- 2) Sekop
- 3) Gerobak
- 4) Meteran, benang
- 5) Papan

#### **b. Pelaksanaan mengerjakan pekerjaan persiapan tanah pondasi sesuai dengan gambar kerja spesifikasi teknis, dan metode kerja**

Tahap-tahap pekerjaan persiapan/galian tanah pondasi.

- 1) Penggalian tanah untuk pondasi setempat dilakukan secara hati-hati serta harus mengetahui ukuran panjang, lebar dan kedalaman pondasi.
- 2) Tebing dinding galian tanah pondasi dibuat dengan perbandingan 5:1 untuk jenis tanah yang kurang baik dan untuk jenis tanah yang stabil dapat dibuat dengan perbandingan 1:10 atau dapat juga dibuat tegak lurus permukaan tanah tempat meletakkan pondasi.
- 3) Dalamnya suatu galian tanah ditentukan oleh ke dalamnya tanah padat/tanah keras dengan daya dukung yang cukup kuat, min  $0.5 \text{ kg/cm}^2$ , bila tanah dasar masih jelek, dengan daya dukung yang kurang dari  $0.5 \text{ kg/cm}^2$ , maka galian tanah harus diteruskan, sampai mencapai kedalaman tanah yang cukup kuat, dengan daya dukung lebih dari  $0.5 \text{ kg/cm}^2$  atau kedalaman galian sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis, dan metode kerja.
- 4) Pondasi tidak boleh dipasang sebagian di tanah keras sebagian tanah lembek.



- 5) Lebar dasar galian tanah pondasi hendaknya dibuat lebih lebar dari ukuran pondasi agar tukang lebih leluasa bekerjanya.
  - 6) Semua galian tanah harus ditempatkan diluar dan agak jauh dari pekerjaan penggalian agar tidak mengganggu pekerjaan.
- c. Prosedur mengerjakan pekerjaan persiapan tanah pondasi sesuai dengan gambar kerja spesifikasi teknis, dan metode kerja**
- 1) Gali tanah untuk pondasi dengan cermat dan teliti, sampai mencapai tanah yang cukup keras atau mempunyai daya dukung minimum  $0,5 \text{ kg/cm}^2$  sesuai dengan gambar kerja spesifikasi teknis, dan metode kerja.
  - 2) Buat perbandingan dinding tanah galian atau tegak lurus dengan cermat dan teliti sesuai dengan gambar kerja spesifikasi teknis, dan metode kerja.
  - 3) Buat tanah galian lebih lebar dari ukuran pondasi dengan cermat dan teliti sesuai dengan gambar kerja spesifikasi teknis, dan metode kerja.

### **2.2.2. Pekerjaan Pasangan Profil Pondasi Batu Kali**

**a. Persyaratan pekerjaan pemasangan profil pondasi**

- 1) Telah terpasang *bouwplank*
- 2) Kerangka profil tidak boleh bergeser baik arah vertikal maupun horizontal
- 3) Terpasang tegak lurus
- 4) As profil harus berhimpit dengan as pondasi batu kali.

**b. Alat dan bahan untuk pekerjaan pemasangan profil pondasi**

- 1) Kayu kaso atau bambu
- 2) Paku
- 3) Meteran
- 4) Benang

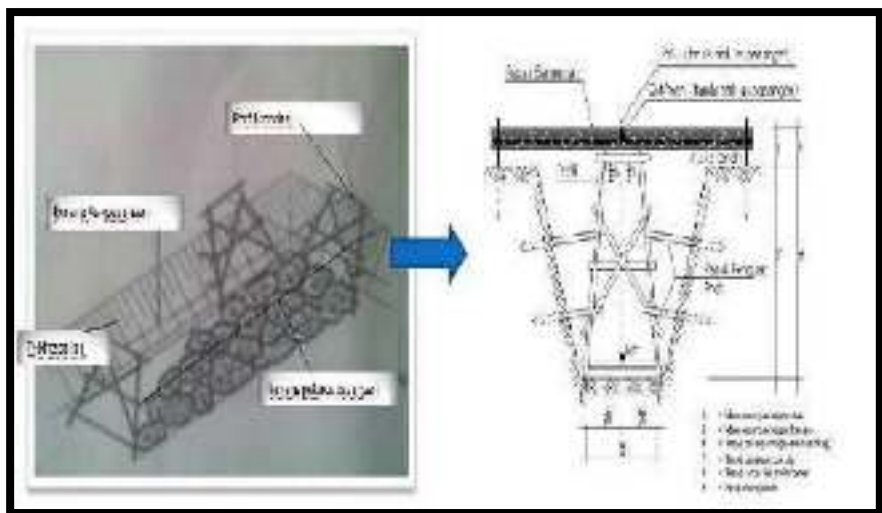
**c. Pelaksanaan memasang profil pondasi sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis dan metode kerja**

- 1) Pasang patok batu untuk memasang profil (2-patok untuk tiap profil). Profil dipasang pada setiap ujung lajur pondasi.

- 2) Pasang bilah batu datar pada kedua patok, setinggi profil.
- 3) Pasang profil benar-benar tegak lurus dan bidang atas profil datar. Usahakan titik tengah profil tepat pada tengah-tengah galian yang direncanakan dan bidang atas profil sesuai peil pondasi.
- 4) Ikat profil tersebut pada bilah datar yang dipasang antara 2 patok dan juga dipaku agar lebih kuat.
- 5) Pasang patok sokong, miring pada tebing galian pondasi dan ikatkan dengan profil, sehingga menjadi kuat dan kukuh.
- 6) Cek ketegakan/posisi profil dan ukuran-ukurannya, perbaiki jika ada yang tidak tepat, demikian juga peilnya.

**d. Prosedur memasang profil pondasi sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis dan metode kerja**

- 1) Pasang patok batu untuk memasang profil. Profil dipasang dengan cermat dan teliti pada setiap ujung lajur pondasi.
- 2) Pasang profil dengan cermat dan teliti.
- 3) Ikat profil dengan cermat dan teliti.
- 4) Pasang patok sokong dengan cermat dan teliti.



**Gambar 2.2 Profil Pondasi Batu Kali**

### 2.2.3. Pekerjaan Pasangan Pondasi Batu Kali

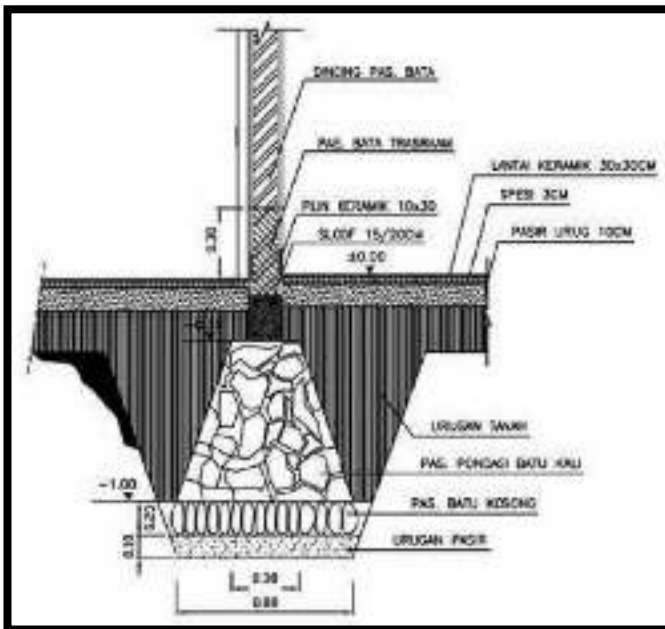
#### a. Alat dan bahan yang digunakan dalam pekerjaan pondasi batu kali

##### 1) Bahan yang dipakai

- a) Pasir: sebagai bahan utama dalam pembuatan campuran.
- b) Semen: sebagai bahan perekat pada pembuatan campuran.
- c) Air: sebagai bahan pengikat hidrolis semen dan pasir.
- d) Batu kali: sebagai bahan dasar untuk pemasangan batu kali. Untuk pondasi dipakai batu kali yang berkualitas baik, keras, tidak polos dan permukaannya tajam. Batu kali yang dipakai harus dipecah-pecah sehingga diameternya antar 30 cm dan minimum 10 cm.

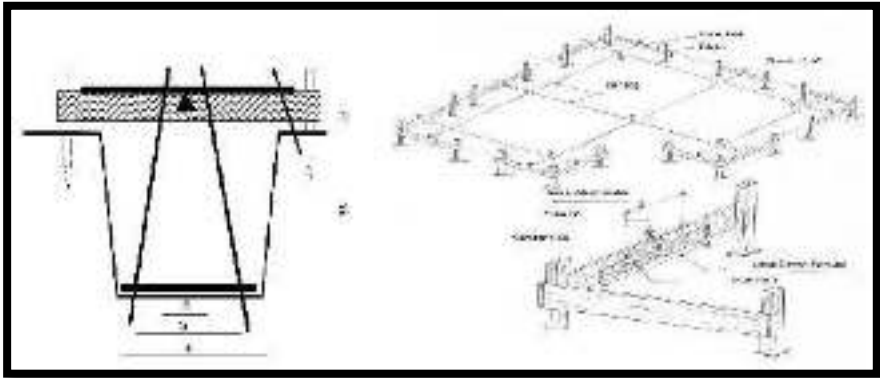
##### 2) Alat yang digunakan

- a) Gerobak: digunakan sebagai alat pengangkut bahan-bahan.
- b) Sekop: digunakan sebagai alat pengambil semen dan pasir
- c) Ayakan: digunakan sebagai alat untuk mengayak pasir.



*Gambar 2.3 Pemasangan Profil Pondasi Batu Kali*

- d) Cetok: digunakan sebagai alat untuk membantu mengayak pasir.
- e) Pengaduk molen: digunakan sebagai alat untuk mengaduk campur semen dan pasir.



**Gambar 2.4 Detailed Pondasi Batu Kali**

- f) *Bowplank*: digunakan sebagai alat untuk menentukan muka tanah.
- g) Benang: sebagai alat untuk pelurus kedataran sederhana.
- h) Timba/emper: sebagai tempat adonan.

**b. Pelaksanaan memasang batu kali sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis dan metode kerja**

- 1) Ukur tanah yang akan di pasang pondasi, kemudian pasanglah *bowplank* untuk mengetahui ketinggian muka tanah setelah itu pasang benang agar pondasi bisa tegak dan lurus.
- 2) Gali tanah yang akan di buat pondasi dengan kedalaman sesuai gambar kerja.
- 3) Bersihkan galian pondasi yang telah dibuat dan kontrol kedalaman dan lebar galian serta kelurusannya.
- 4) Hamparkan pasir sebagai lapisan dasar pondasi dan dipadatkan dengan menggunakan alat *stamper* sehingga mempunyai permukaan yang rata dengan tebal 20 cm apabila pasirnya kering pada saat

pemadatan, lakukan penyiraman dengan air secukupnya untuk mendapatkan kelembaban yang optimum.

- 5) Setelah padat siramlah dengan air hingga jenuh.
- 6) Pasang profil pondasi secara kuat pada ujung-ujung pondasi.
- 7) Landasan tanah tersebut diberi *anstamping* (pasangan pondasi batu kosong) dengan ketinggian minimum 20cm, dengan posisi batu tegak sesuai gambar kerja.
- 8) Taburkan pasir serta siram air sampai celah-celah batu datar dapat terisi penuh.
- 9) Rentangkan benang sisi luar rencana pondasi antara profil dengan profil setinggi 30 cm.
- 10) Susun batu kali tersebut di atas *anstamping*, batu kali/gunung harus disusun sedemikian rupa sehingga dudukannya kukuh serta terikat baik satu sama lainnya dengan adukan. Ukuran kedalaman, dan lebar pondasi batu kali/gunung dibuat sesuai gambar rencana. Untuk keperluan kemudahan pemasangan pipa saluran air bersih, air hujan kabel-kabel dan lain-lain yang menembus pondasi dapat dipasang bahan lunak yang mudah dibuka. Dimensi pondasi batu kali/gunung disesuaikan dengan gambar rencana. Tidak diperkenankan melakukan pelubangan pada *sloef* dan pondasi.
- 11) Pasir dan semen di campur dengan menggunakan perbandingan 1pc: 5psr kemudian campur dengan air secukupnya sebagai pengikat dengan menggunakan alat pengaduk molen.
- 12) Setelah semuanya tercampur dengan baik tuangkan campuran tersebut ke dalam batu kali yang tersusun tadi sambil di padatkan dengan menggunakan tongkat besi agar campuran tersebut memadati lubang-lubang yang berada di pondasi batu kali tersebut.
- 13) Setelah itu tunggu pasangan batu kali tersebut hingga mengeras dan siap untuk di beri beban di atasnya.
- 14) Setelah pondasi batu kali selesai dibuat balok *sloof*, di samping menghubungkan di antara kolom, juga berfungsi untuk meratakan beban yang diterima dari reaksi tekanan lawan pada pondasi dari dasar tanah dan juga sebagai pendukung beban tembok di atasnya. Biasanya balok *sloof* terletak di bawah lantai.

**c. Prosedur memasang pondasi batu kali sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis dan metode kerja**

- 1) Gali tanah yang akan di buat pondasi dengan cermat sesuai kedalaman sesuai gambar kerja.
- 2) Membuat *anstamping* (pasangan pondasi batu kosong) dengan cermat dalam posisi batu tegak sesuai gambar kerja.
- 3) Susun batu kali tersebut di atas *anstamping* dengan teliti dan cermat.
- 4) Pasir dan semen di campur dengan cermat dengan menggunakan perbandingan 1pc: 5psr kemudian campur dengan air secukupnya. Setelah semuanya tercampur dengan baik tuangkan cermat dan teliti campuran tersebut ke dalam batu kali yang tersusun sebagai pengikat
- 5) Setelah pondasi batu kali selesai dibuat balok *sloof*, dengan cermat dan teliti.

### **2.3. RINGKASAN**

Penggunaan teknologi maju untuk kepentingan kemajuan industri dalam revolusi industri 4.0 konstruksi akan terus berkembang sesuai dengan kebutuhan pembangunan setiap negara. Untuk menghindarkan dampak yang dapat merugikan terhadap manusia, khususnya terhadap para pekerja dan lingkungan, maka dibutuhkan peraturan-peraturan maupun standar-standar yang sesuai dengan perkembangan. Peraturan keselamatan dan kesehatan kerja tersebut akan menciptakan rasa aman dan memberi rasa perlindungan terhadap para pekerja.

Pada pelaksanaan pekerjaan pondasi maka prosedur yang harus dilaksanakan adalah melaksanakan pengukuran baik jaringan dan beda tinggi, melaksanakan pemasangan *bouplank* kemudian melakukan galian tanah yang sesuai dengan prosedur operasional kerja agar dapat dihindarkan kecelakaan akibat timbunan dan galian tanah tersebut.

Kemudian melakukan pekerjaan pondasi dengan terlebih dahulu melaksanakan pekerjaan pemasangan profil pondasi sesuai dengan gambar kerja dan petunjuk dalam RKS dari pekerjaan tersebut.

## 2.4. EVALUASI:

### 2.4.1. Daftar Pertanyaan Mandiri:

Pilih jawaban **ya** atau **tidak** dengan mencontreng (√) pada kolom jawaban yang anda anggap tepat.

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tdk
1	Apakah anda dapat melaksanakan pengukuran jaringan poligon sesuai dengan prosedur?		
2	Apakah anda dapat melaksanakan pengukuran beda tinggi dilaksanakan sesuai dengan prosedur?		
3	Apakah anda dapat melaksanakan pengukuran beda tinggi dilaksanakan sesuai dengan prosedur?		
4	Apakah anda dapat melaksanakan pekerjaan pemasangan <i>bowplank</i> sesuai gambar kerja dan metode kerja?		
5	Apakah anda dapat melaksanakan pekerjaan galian tanah sesuai dengan gambar kerja dan metode kerja?		
6	Apakah anda dapat melaksanakan pekerjaan timbunan sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis, dan metode kerja?		
7	Apakah anda dapat melaksanakan pekerjaan persiapan permukaan dasar tanah pondasi sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis, dan metode kerja?		
8	Apakah anda dapat melaksanakan pekerjaan pasangan profil pondasi sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis, dan metode kerja?		
9	Apakah anda dapat melaksanakan pekerjaan pasangan pondasi sesuai gambar kerja, spesifikasi teknis, dan metode kerja?		
10	Apakah anda dapat membuat lantai kerja dibuat sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis, dan metode kerja?		

### 2.4.2. Daftar Pertanyaan Pilihan Ganda:

Pilih jawaban dengan memberi tanda silang (×) pada huruf jawaban yang anda anggap paling tepat.

1. Untuk melaksanakan pekerjaan pengukuran, peralatan yang digunakan adalah, kecuali
  - (a) Pita ukur panjang 30, 50 atau 100 meter
  - (b) Tidak ada jawaban yang benar

- (c) Pesawat teodolit dan pesawat *waterpass* atau pesawat penyipat datar (PPD) dengan kelengkapannya
  - (d) Segitiga sudut
  - (e) Rol meter panjang 3 meter atau 5 meter
2. Pekerjaan memeriksa kembali semua patok yang telah terpasang dan elevasinya, kecuali:
    - (a) Pemeriksaan posisi dan kondisi patok dengan ketinggian dan kemiringan tetap
    - (b) Memeriksa stabilitas patok
    - (c) Memeriksa patok secara rutin
    - (d) Tidak ada jawaban yang benar
    - (e) Patok yang mengalami pergeseran harus dikembalikan ke kedudukan semula, dengan melakukan pengukuran ulang
  3. Tahapan melakukan pematokan dari hasil pengukuran, adalah:
    - (a) Membuat patok, penarikan sudut, memasang patok, memeriksa kestabilan patok
    - (b) Membuat patok, menyiapkan cat dan kuas, memasang patok, memeriksa kestabilan patok
    - (c) Menyiapkan material patok, menyiapkan cat dan kuas, memasang patok, memeriksa kestabilan patok
    - (d) Penarikan sudut, membuat patok, memasang patok, memeriksa kestabilan patok
    - (e) Tidak ada jawaban yang benar
  4. Berikut ini adalah peralatan untuk pekerjaan galian tanah, kecuali:
    - (a) Tidak ada jawaban yang benar
    - (b) *Buldozer*
    - (c) *Ripper*
    - (d) Sekop
    - (e) cangkul
  5. untuk membuat *bouwplank*, alat yang diperlukan adalah:
    - (a) kayu, paku, palu, meteran
    - (b) kayu, paku, meteran, siku
    - (c) kayu, tali, palu, paku, unting-unting



- (d) kayu, tali, palu, paku, meteran
  - (e) Semua jawaban tidak benar
6. Data hasil pengukuran dituangkan dalam bentuk, kecuali:
- (a) Tidak ada jawaban yang benar
  - (b) Tabel
  - (c) Grafik
  - (d) Dalam gambar melintang dan memanjang
  - (e) laporan.
7. Yang dimaksud dengan talud adalah:
- (a) Dasar saluran
  - (b) Bidang miring pada tebing saluran
  - (c) Panjang saluran
  - (d) Tinggi saluran
  - (e) Tidak ada jawaban yang benar.
8. Yang termasuk pekerjaan galian adalah:
- (a) Pekerjaan sesuai dengan kontrak
  - (b) Tidak ada jawaban yang benar.
  - (c) Pekerjaan pembersihan galian
  - (d) Pekerjaan galian dan timbunan
  - (e) Pekerjaan timbunan dan pemadatan
9. Manfaat dari pemasangan *bouwplank* adalah:
- (a) Ukuran batasan pekerjaan
  - (b) Membuat titik siku pada pekerjaan
  - (c) Acuan pekerjaan
  - (d) Batasan pekerjaan
  - (e) Tidak ada jawaban yang benar
10. Tahapan dalam melakukan pengukuran adalah:
- (a) Melihat lokasi, membuat sket, menentukan titik BM, menentukan titik yang diukur
  - (b) Membuat sket, menentukan titik BM, menentukan titik yang akan diukur, membuat tabel hasil pengukuran
  - (c) Tidak ada jawaban yang benar

- (d) Menentukan titik BM, menentukan titik yang akan diukur, membuat sudut, membuat tabel hasil pengukuran.
- (e) Melihat lokasi, membuat sket, menentukan titik BM, menentukan titik yang diukur.

## **2.5. DAFTAR PUSTAKA**

Anonem, Modul Pelatihan, Puslatjakons, Jakarta, Tanpa Tahun.

Anonem, Pekerjaan Tanah dan Pondasi Pengarang, Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Tanpa Tahun.

Direktorat Jenderal Bna Marga, Penggalan & Penimbunan, PT. MEDISA, 1978.

Indra Sinaga, Pengukuran dan Pematokan Pekerjaan Konstruksi, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta, 1997.

Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Nomor 205 Tahun 2015 tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Konstruksi Golongan Pokok Konstruksi Gedung pada Jabatan Kerja Pelaksana Lapangan Pekerjaan Gedung.

Undang-undang Keselamatan Kerja, Lembaran Negara NO.1 Tahun 1970.

PUSLATJAKONS, Pengenalan Alat-Alat Berat, Departemen Pemukiman dan Pengembangan Wilayah.

Waskita Karya (*Ulang Tahun ke 50*), Panduan Pelaksanaan Pekerjaan untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil, PT. WK, 2011.

## GLOSARIUM

- Acuan (bekisting)** : Suatu sarana pembantu struktur beton untuk pencetakan beton sesuai dengan ukuran, bentuk, rupa ataupun posisi yang direncanakan
- Adukan** : Campuran antara agregat halus dan semen Portland atau sembarang semen hidrolik yang lain dan air
- Agregat** : Sebuah campuran pasir dan batu, komponen utama dari beton.
- Agregat Halus** : Pasir alam sebagai hasil desintegrasi alami batuan atau pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir terbesar 5,0 mm.
- Agregat Kasar** : Kerikil sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 5-40 mm
- Agregat Ringan** : Agregat yang dalam keadaan kering dan gembur mempunyai berat 1100 kg/m<sup>3</sup> atau kurang.
- Alat pengerik (*scraper*)** : alat yang digunakan untuk meratakan permukaan yang kasar.
- Alat penyemprot (*water jet*)** : alat bertekanan tinggi sehingga air keluar dengan tekanan tinggi yang digunakan untuk menghilangkan noda atau kotoran yang menempel pada permukaan yang akan dicat.

- As Built Drawing (gambar terlaksana)** : Gambar yang dibuat pemborong berdasarkan kenyataan yang dilaksanakan Tender (pelelangan) adalah merupakan suatu proses pengajuan penawaran yang dilakukan oleh kontraktor yang akan dilaksanakan di lapangan sesuai dengan dokumen Tender
- As-built drawing** : Gambar-gambar instalasi terpasang. Gambar instalasi terpasang diserahkan oleh kontraktor kepada pemilik untuk disimpan dan digunakan oleh pemilik/pengelola sebagai pedoman dan acuan di dalam kegiatan tahap pemanfaatan bangunan gedung (*building maintenance and repair*)
- Baja** : Dihasilkan dari paduan antara besi (Fe) dan unsur-unsur lainnya, dengan karbon (C) sebagai unsur yang paling dominan tetapi kandungannya dibatasi tidak lebih dari 2%
- Baja ringan** : Terbuat dari baja bermutu tinggi yang memiliki sifat ringan dan tipis namun memiliki fungsi setara baja konvensional
- Beton** : Bahan bangunan yang terdiri dari campuran semen, air, agregat halus, dan agregat kasar dengan perbandingan tertentu
- Defect List (atau Daftar Cacat)** : Adalah daftar yang merekam bagian-bagian pekerjaan yang sudah diselesaikan tetapi oleh pengawas dianggap mutunya perlu disempurnakan. Daftar ini dibuat pada saat Fisik Bangunan telah diselesaikan oleh Kontraktor dan

- bangunan akan diserahterimakan untuk pertama kali (*Hand Over I*)
- Gambar kerja** : dokumen acuan terkait gambar bentuk, disertai ukuran, lokasi serta keterangan teknis pekerjaan pengecatan bangunan gedung.
- Gambar Kontrak** : Gambaran–gambaran yang dipakai sebagai dasar pembuatan Daftar Uraian dan Perhitungan Volume Pekerjaan (BQ) yaitu gambar-gambar yang didapat selama masa pelelangan dan menjadi dasar perhitungan Pemborong dalam mengajukan Penawaran pada Pelelangan pekerjaan serta penghitungan pekerjaan tambah/kurang
- Instruksi kerja** : dokumen acuan tentang persyaratan teknis pekerjaan pengecatan bangunan gedung, tentang jenis material, persyaratan pelaksanaan, metode pelaksanaan dan sebagainya.
- Konstruksi** : Susunan dan hubungan bahan bangunan sedemikian rupa sehingga penyusunan tersebut menjadi satu kesatuan yang kuat
- Kuda-kuda** : Struktur atap berbentuk segitiga yang terdiri dari kuda penopang (iga-iga) yang menyalurkan gaya tekan, balok dasar pada kuda-kuda yang berfungsi sebagai penahan gaya tarik, serta tiang tengah (ander) yang mendukung balok bubungan (molo) dan menerima gaya tekan

- Las** : Cara menyambung baja dengan memanaskan baja hingga meleleh dengan ataupun tanpa bahan pengisi
- Layout** : Penggunaan tata ruang di lapangan.
- Material cat** : bahan khusus yang digunakan untuk pelapisan permukaan suatu bidang tertentu.
- Mortar** : Sebuah campuran semen (atau kapur) dengan pasir dan air yang digunakan dalam pekerjaan pemasangan bata
- Penambalan permukaan** : pelapisan pada permukaan yang kasar dari suatu bidang yang akan dicat sehingga menjadi rata.
- Pengecatan** : melakukan kegiatan pelapisan pada permukaan misalnya dinding, kayu, metal/besi dan lain-lain. dengan menggunakan material cat dengan tujuan untuk melindungi permukaan tersebut dari kerusakan akibat cuaca, jamur, *grease* dan noda lainnya, serta memperindah tampilan permukaan bidang tersebut.
- Penutup atap** : Lapisan paling atas struktur atap yang berfungsi sebagai pelindung terakhir struktur atap dari pengaruh luar
- Perkakas pertukangan manual atau bertenaga** : Perkakas yang biasa digunakan tukang pengecatan bangunan gedung antara lain: a) palu baja (*hammer*); b) obeng kembang (*cold chisel*); c) obeng gepeng (*flat chisel*); d) gerinda; e) bor; f) linggis; g) gegep/kakak tua; h) gergaji; i) paku beton (*concrete nails*), dan lain-lain.

- Proyek atau Pekerjaan** : Seluruh pekerjaan termasuk pekerjaan sementara/persiapan dan pembersihan terakhir yang harus dilaksanakan sesuai dengan Dokumen Kontrak
- Rambu pengaman** : perlengkapan yang digunakan untuk menjaga/mengamankan area pengecatan dari kegiatan-kegiatan lainnya.
- Rangka batang** : Konstruksi rangka yang terletak pada ujungnya sehingga membentuk segitiga
- Reng** : Balok yang melintang di atas kasau dan berfungsi sebagai penyangga atap (genteng)
- Reng balok** : Balok yang terletak di atas dinding dan berfungsi sebagai penyambung antar dinding dengan balok kuda-kuda
- Scaffolding** : Suatu struktur (kerangka) sebagai (1) sarana kerja bagi pekerja untuk melakukan tugas pada ketinggian tertentu dan (2) penyangga acuan beton yang berfungsi mencegah terjadinya perubahan posisi acuan dari posisi yang telah ditentukan
- Shop drawing (gambar kerja)** : Gambar lengkap termasuk detail yang dibuat Pemborong berdasarkan Gambar Pelaksanaan yang diminta oleh PM/CM untuk memudahkan pelaksanaan pekerjaan.
- Struktur** : Susunan atau pengaturan bagian-bagian gedung yang menerima beban atau konstruksi utama dari gedung tanpa mempedulikan apakah konstruksi tersebut dapat dilihat atau tidak kelihatan

- Struktur bangunan** : Bagian dari sebuah sistem bangunan yang bekerja untuk menyalurkan beban yang diakibatkan oleh adanya bangunan di atas tanah
- Struktur rangka batang** : Susunan elemen-elemen linier yang membentuk segitiga atau kombinasi segitiga, sehingga menjadi bentuk rangka yang tidak dapat berubah bentuk bila diberi beban eksternal tanpa adanya perubahan bentuk pada satu atau lebih batangnya
- Surat instruksi** : Surat yang berisi perintah dengan disertai petunjuk-petunjuk pelaksanaannya.
- Surat perintah kerja** : Surat yang di gunakan untuk memberikan perintah kepada seseorang agar melakukan suatu pekerjaan.
- Workshop** : Lokasi untuk melaksanakan pekerjaan-pekerjaan fabrikasi



# INDEKS

## A

Acuan, 4, 12, 19, 33, 45, 47, 48, 49,  
51  
Adukan, 28, 41, 47

## B

Baja, vii, 48, 50  
Bata, 50, 51, 52  
Beban, 1, 41, 51, 52  
Besi, 4, 41, 48, 50  
Beton, vii, 4, 28, 47, 48, 50, 51

## C

Campuran, 39, 41, 42, 47, 48, 50

## D

Dimensi, 6, 22, 41

## G

Gaya, 2, 49

## K

Kadar, 28  
Kukuh, 38, 41

## M

Mortar, 28, 50

## P

Patok, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 13,  
19, 25, 32, 37, 38, 44  
Penopang, 1, 49

## S

Struktur, vii, 22, 28, 47, 49, 50, 51,  
52

## T

Tekan, 49

## V

Volume, 6, 8, 25, 26, 30, 49

# PEKERJAAN PONDASI Pada Pelaksana Lapangan PROYEK BANGUNAN GEDUNG

## SALMANI

Buku ini menjelaskan secara tuntas dan mendetail tentang pelaksanaan pekerjaan pondasi di lapangan pada proyek pekerjaan bangunan gedung mulai dari: pekerjaan tanah untuk melaksanakan pekerjaan pondasi, pekerjaan struktur yang terdiri dari pekerjaan struktur beton yang dimulai dengan pekerjaan perancah, struktur kayu dari pekerjaan sambungan sampai pekerjaan atap dan struktur baja, pekerjaan arsitektur sampai dengan pekerjaan pelaporan yang merupakan tahap akhir dari proyek pekerjaan bangunan gedung, sehingga jika anda mempelajari isi buku ini selayaknya sebagai seorang kontraktor atau pelaksana lapangan pekerjaan proyek bangunan gedung sebagaimana salah satu misi dari program studi Teknik Sipil Politeknik.

### Capaian Pembelajaran Umum:

Setelah selesai mempelajari bab ini diharapkan pembaca memiliki kemampuan untuk melakukan pekerjaan pondasi, dalam rangka menunjang pelaksana lapangan pekerjaan proyek konstruksi bangunan gedung.



Penyakit: Penulis: Prose  
EkoMati \*

Politeknik Negeri Semarang, Jl. Diponegoro St. Hutan Raya,  
Semarang, Jawa Tengah 50132, Semarang 50132  
Telp : 021-8510016  
Email : prose@polinse.ac.id

ISBN 978-602-71111-1-1



9 786237 894410