



MODUL RINGKAS
PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI
TUKANG BATU



KEMETERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA KONSTRUKSI
DIREKTORAT BINA KOMPETENSI DAN PRODUKTIVITAS KONSTRUKSI
Jl. Sapta Taruna Raya, Komplek PU Pasar Jumat, Jakarta Selatan

2018

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
BAB I PENDAHULUAN.....	3
A. Tujuan Umum	3
B. Tujuan Khusus	3
BAB II MELAKSANAKAN PEKERJAAN PERSIAPAN	4
1. Mengidentifikasi gambar kerja	4
2. Peninjauan lokasi pekerjaan pemasangan batu	14
3. Mempersiapkan peralatan dan bahan serta perlengkapan K3	16
BAB III MELAKSANAKAN PEMASANGAN PAPAN ACUAN KONSTRUKSI (BOUWPLANK) DAN PROFIL UNTUK PASANGAN BATU	22
1. Pelaksanaan pengukuran posisi titik tetap atau acuan (bouwplank)	22
2. Pemasangan papan acuan (bouwplank)	23
3. Pemeriksaan Kondisi Galian	27
4. Mempersiapkan bahan Profil	28
5. Memasang profil	29
6. pemasangan dan penarikan benang – benang antara profil	32
BAB IV MELAKSANAKAN PEMASANGAN BATU BELAH.....	34
1. Persiapan adukan (spesi) dan bahan lainnya	34
2. Pemasangan batu belah mengikuti benang acuan	40
3. Memasang suling – suling air	44
4. Pemasangan perancah sederhana dari kayu.....	45
5. Pekerjaan siar (voeg) pada permukaan batu	48
BAB V MELAKSANAKAN PEMASANGAN BRONJONG	51
1. Umum	51
2. Persiapan lokasi pemasangan bronjong	54
3. Persiapan alat dan bahan pemasangan bronjong	54
4. Pemasangan bronjong	55

DAFTAR PUSTAKA	57
A. Dasar Perundang-undangan	57
B. Buku Referensi.....	57
C. Referensi Lainnya.....	57

BAB I

PENDAHULUAN

A. TUJUAN UMUM

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu **Melaksanakan Pemasangan Batu Belah Pekerjaan Konstruksi**

B. TUJUAN KHUSUS

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi ini guna memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Melaksanakan pekerjaan persiapan
2. Melaksanakan pemasangan papan acuan (bouwplank) dan profii untuk pemasangan batu
3. Melaksanakan pemasangan batu belah
4. Melaksanakan pemasangan bronjong

BAB II

MELAKSANAKAN PEKERJAAN PERSIAPAN

2.1 Identifikasi Gambar Kerja

a. Pengertian

Gambar kerja merupakan gambar acuan yang digunakan untuk merealisasikan ide perancangan ke dalam wujud fisik. Dalam gambar kerja, arsitek menyajikan dokumen pelaksanaan dalam bentuk gambar-gambar dan tulisan spesifikasi dan syarat-syarat teknik pembangunan yang jelas, lengkap dan teratur, serta perhitungan kuantitas pekerjaan dan perkiraan biaya pelaksanaan pembangunan yang jelas, tepat, dan terinci.

Gambar kerja harus dipahami oleh semua yang terlibat dalam proses pelaksanaan pembangunan.

b. Fungsi

Gambar kerja ialah dasar bagi pelaksana untuk melakukan pekerjaan pembangunan dilapangan. Dibuat untuk memperoleh:

- 1) kejelasan teknik pelaksanaan konstruksi, supaya konsep rancangan yang tergambar dan dimaksud dalam 'Pengembangan Desain' dapat diwujudkan secara fisik dengan mutu yang baik.
- 2) Dari gambar kerja juga bisa diperoleh kejelasan kuantitatif, agar biaya dan waktu pelaksanaan pembangunan dapat dihitung dengan seksama dan dapat dipertanggungjawabkan.
- 3) Gambar kerja juga digunakan untuk melengkapi kejelasan teknis dalam bidang administrasi pelaksanaan pembangunan dan memenuhi persyaratan yuridis yang terkandung dalam dokumen pelelangan dan dokumen perjanjian/kontrak kerja konstruksi

c. Komponen gambar kerja

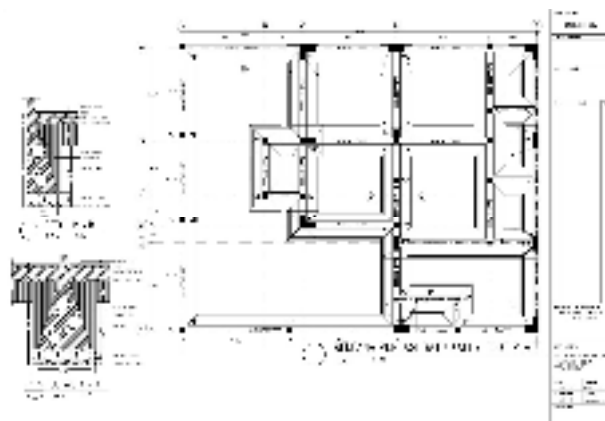
Gambar kerja didasari dari gambar konstruksi yang memuat detail – detail dari setiap komponen pekerjaan, berikut beberapa komponen pada gambar kerja:

- 1) Block Plan
- 2) Site Plan
- 3) Denah, Tampak, Potongan, dan Potongan Struktural
- 4) Rencana Pondasi, Sloof, dan Detail
- 5) Rencana Balok lantai dan Detail
- 6) Rencana Atap, Plafong, dan Detail
- 7) Rencana Pola Lantai dan Detail Pemasangan
- 8) Perletakan Pintu dan Jendela beserta Detail
- 9) Rencana Air Bersih, Sanitasi, dan Detail
- 10) Rencana Furniture dan Detail
- 11) Rencana Elektrikal dan Titik Lampu
- 12) Gambar-gambar rencana lainnya beserta detail yang diperlukan untuk menjelaskan bentuk, dimensi, dan detail konstruksinya.

Gambar kerja harus dilengkapi dengan keterangan nama proyek, nama klien, nama arsitek, dan keterangan gambar lainnya.

Gambar kerja yang menjadi Acuan bagi tukang batu disini ialah denah, potongan, rencana pondasi, sloof dan detail.

Gambar 2.1:
Contoh Gambar Kerja Rencana Pondasi dan Detail



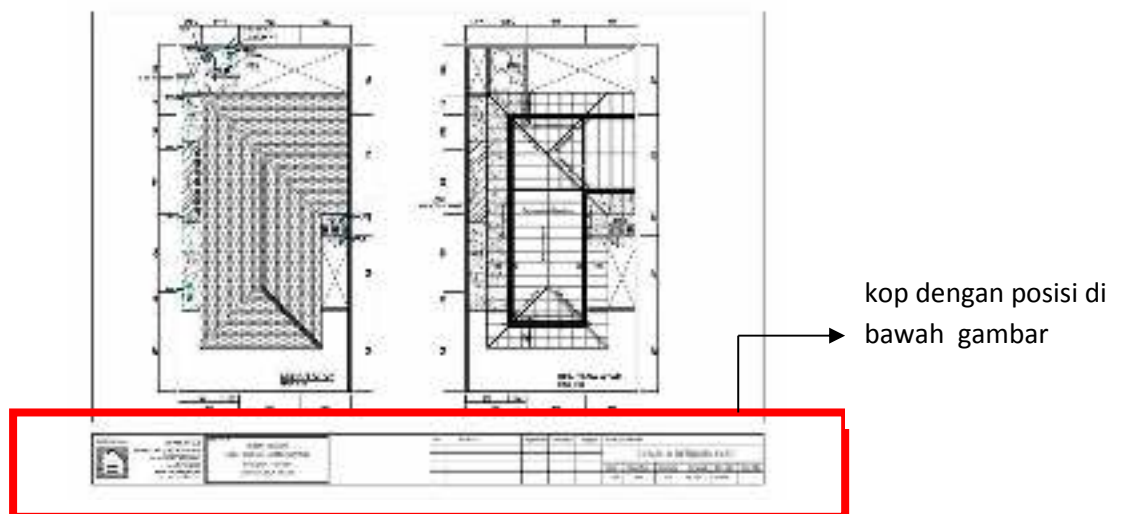
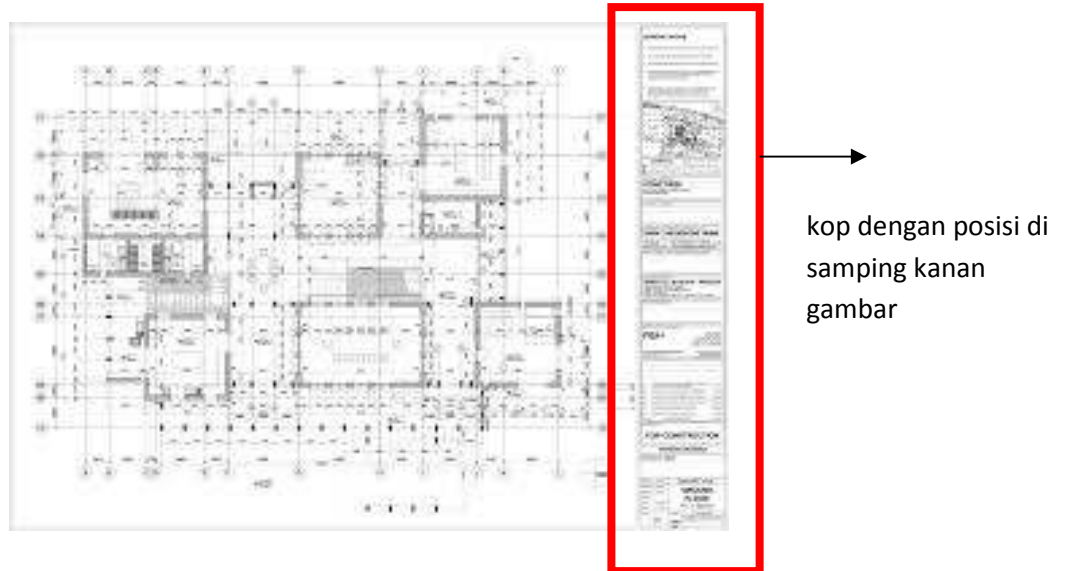
d. Elemen pada gambar kerja

- 1) Judul dan kop gambar

Judul dan kop gambar merupakan elemen yang wajib ada pada gambar kerja. Meskipun kita dapat menebak jenis gambar kerja dari isinya,

elemen ini berfungsi untuk memperjelas kembali. Pada umumnya, elemne ini terletak di sisi kanan gambar atau di bawah gambar.

Gambar 2.2:
Letak Judul dan Kop Gambar Pada Gambar Kerja



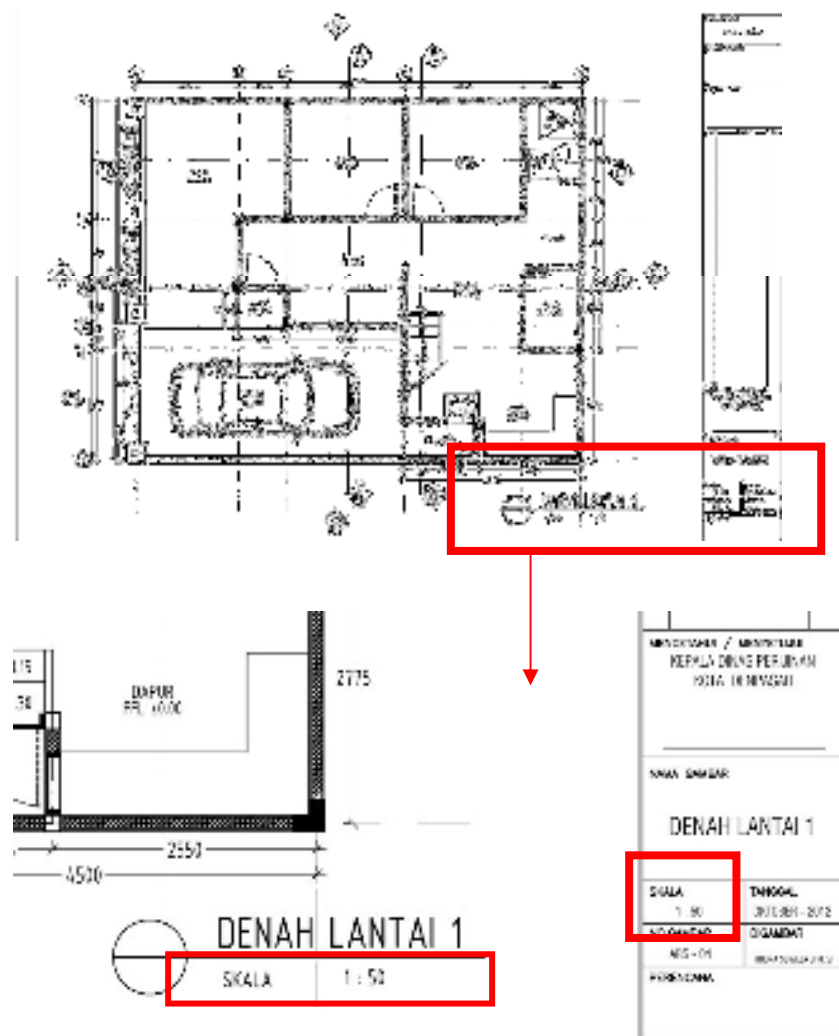
2) Skala

Dalam pembuatan gambar kerja salah satu prinsip utama ialah pembuatan gambar yang mencerminkan kondisi nyata yang di perkecil kedalam sebuah bidang kertas melalui perbandingan tertentu. perbandingan tersebut umumnya ialah disebut skala. skala dapat

berupa tulisan ataupun gambar, tapi pada umumnya skala yang di pakai pada gambar kerja ialah skala berupa tulisan.

Skala tulisan ditulis dengan format " 1 : XXX " .Parababel "XXX" menyatakan faktor pengecilan kondisi nyata dalam ukuran CM. sehingga dibaca 1 cm di gambar = "XXX" cm pada kondisi nyata.

Gambar 2.3:
Contoh Penulisan dan Letak Skala Pada Gambar Kerja



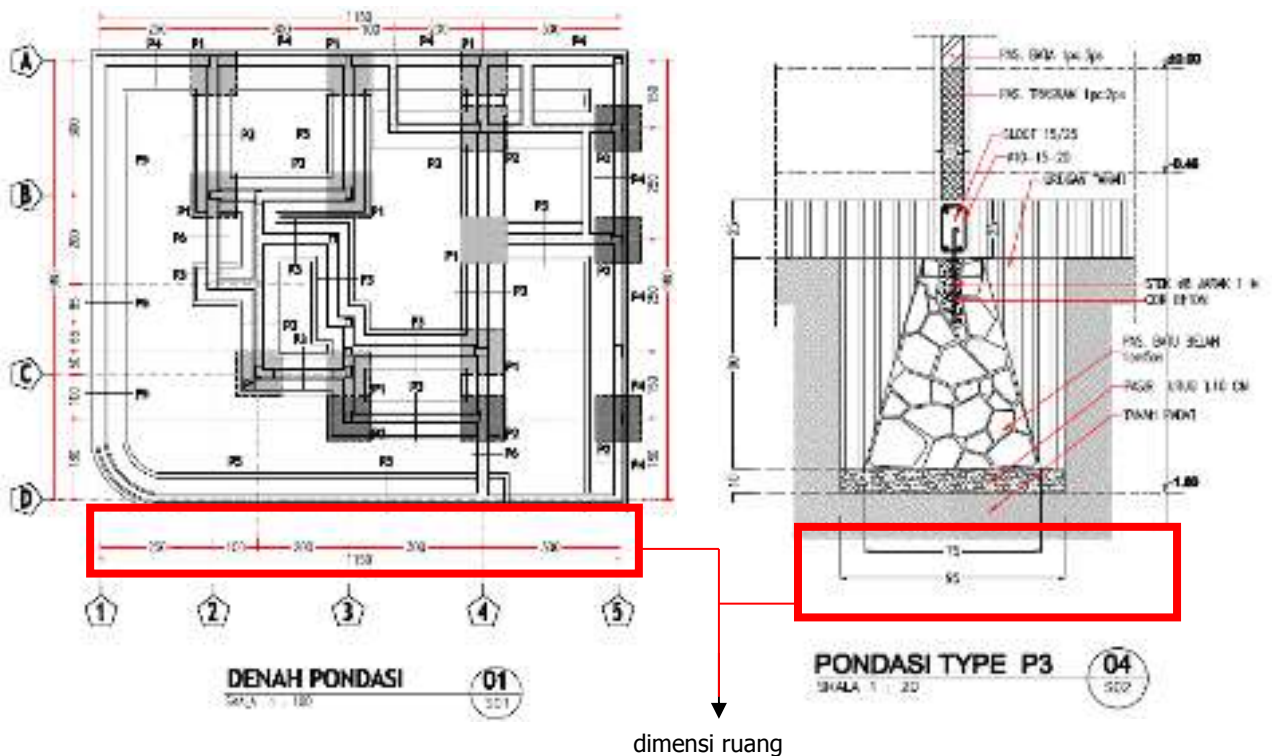
3) Arah mata Angin (utara)

Orientasi bangunan terhadap lingkungan sekitar adalah informasi penting yang juga tidak dapat dilewatkan. Oleh karena itu, notasi arah utara juga perlu dinyatakan atau diberikan dalam sebuah gambar kerja.

4) Dimensi ruang (lebar x panjang)

Meskipun dimensi ruangan sudah dapat diketahui melalui pengukuran skala, informasi ini tetap ditegaskan secara jelas melalui notasi dimensi untuk menghindari kesalahan dalam konstruksi lapangan.

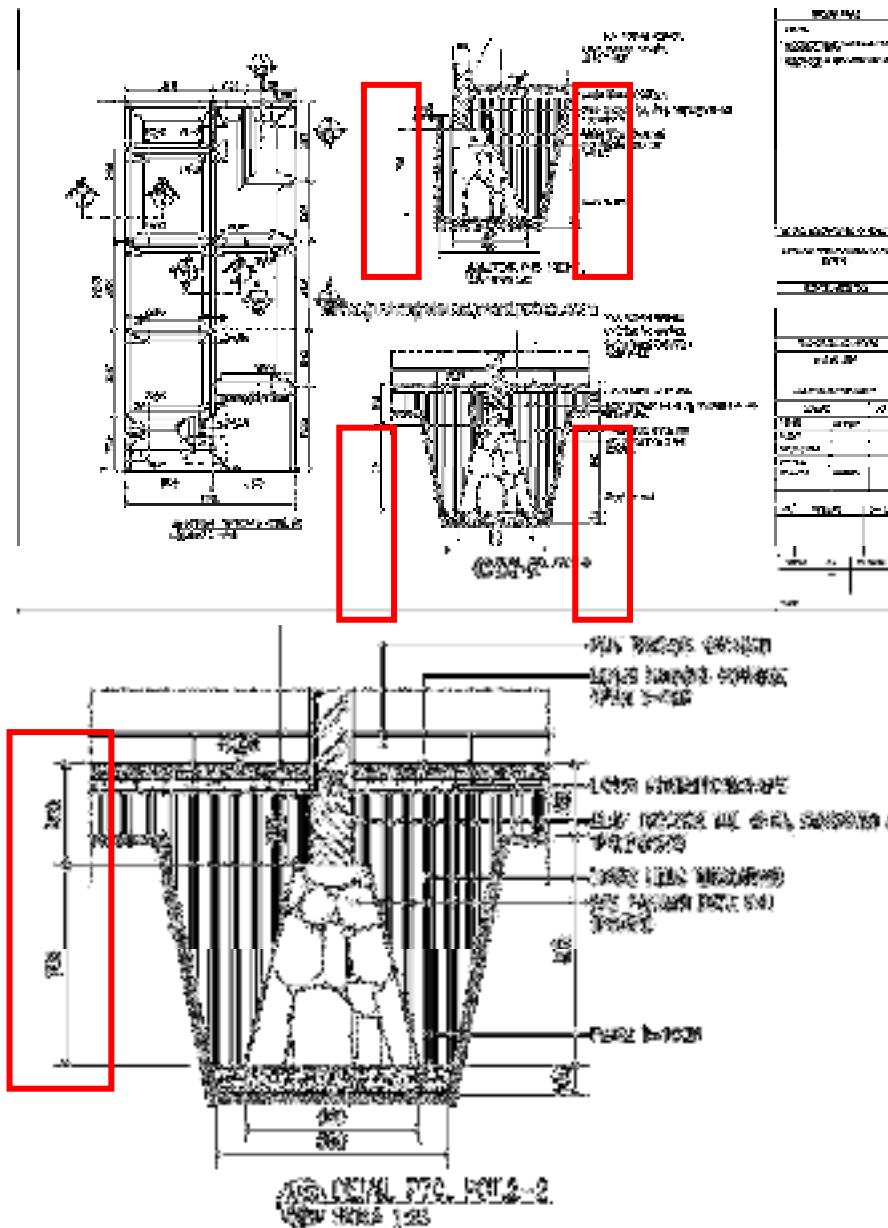
Gambar 2.4:
Contoh Penulisan dan Peletakan Dimensi Ruang Pada Gambar Kerja



5) Dimensi Ketinggian

Selain keterangan dimensi atau ukuran ruang (lebar dan panjang) pada denah, terdapat juga dimensi (ukuran) ketinggian pada potongan yang memperjelas informasi tinggi suatu pekerjaan ataupun lainnya.

Gambar 2.5:
Contoh Penulisan Dimensi Ketinggian Pada Gambar Kerja



6) Nama ruangan dan legenda

Elemen nama ruang atau legenda juga merupakan suatu hal yang wajib ada pada lembar gambar kerja. Penggunaan antara nama ruang dan legenda berdasarkan dari skala gambar. Apabila skala gambar yang digunakan lebih besar dapat menggunakan nama ruang. Sedangkan untuk skala yang lebih kecil menggunakan legenda (keterangan).

Gambar 2.6:
Contoh Penulisan dan Letak Elemen Nama Ruang / Legenda

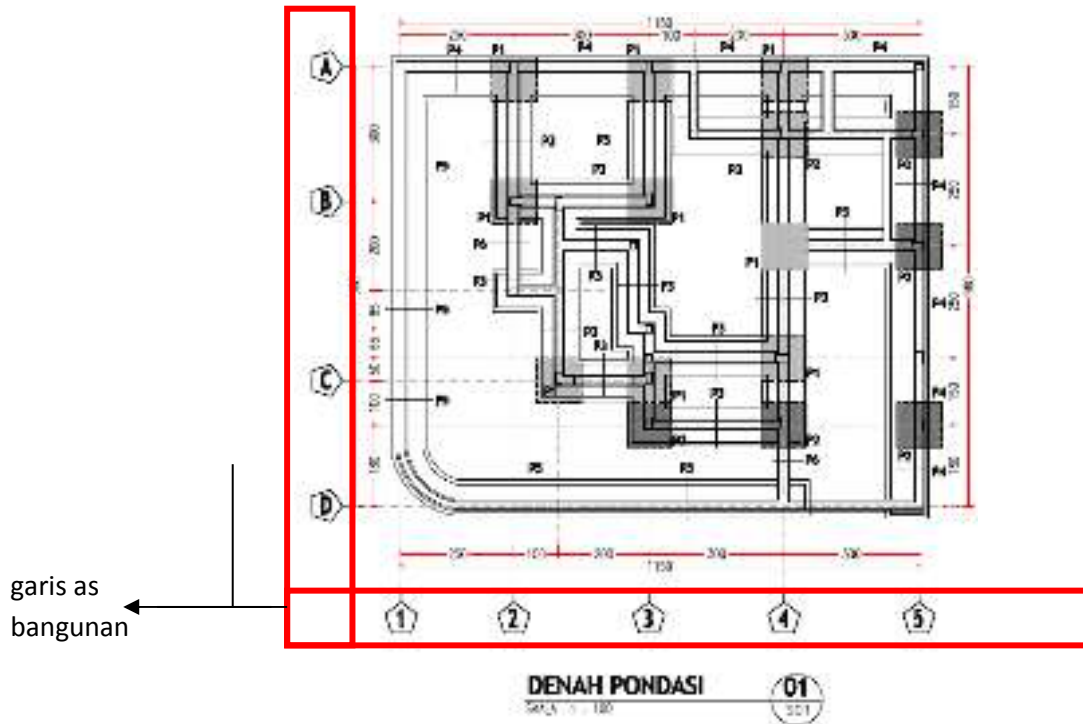


- KETERANGAN:**
- 1. CARPORT
 - 2. GARASI
 - 3. TERAS
 - 4. RUANG TAMU
 - 5. RUANG KELUARGA
 - 6. RUANG MAKAN
 - 7. RUMAH
 - 8. DAPUR BUKAN
 - 9. KAMAR TOILET PEMBANTU
 - 10. MUSHOLA
 - 11. GUDANG
 - 12. KM/WC
 - 13. AREA SETRUK
 - 14. TAMAN

7) Garis as Bangunan

Garis as bangunan pada gambar kerja ialah merupakan orientasi bangunan yang di pakai dalam bangunan yang di rancang (acuan). Garis as bangunan yang ada pada gambar kerja akan membentuk sebuah grid, dimana penamaan grid tersebut biasanya menggunakan angka pada salah satu axis dan huruf pada axis lainnya.

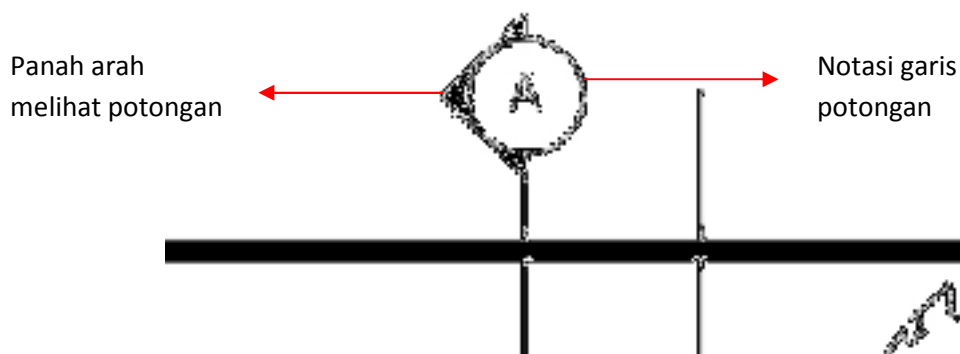
Gambar 2.7:
Contoh Penulisan dan Letak Garis As Bangunan



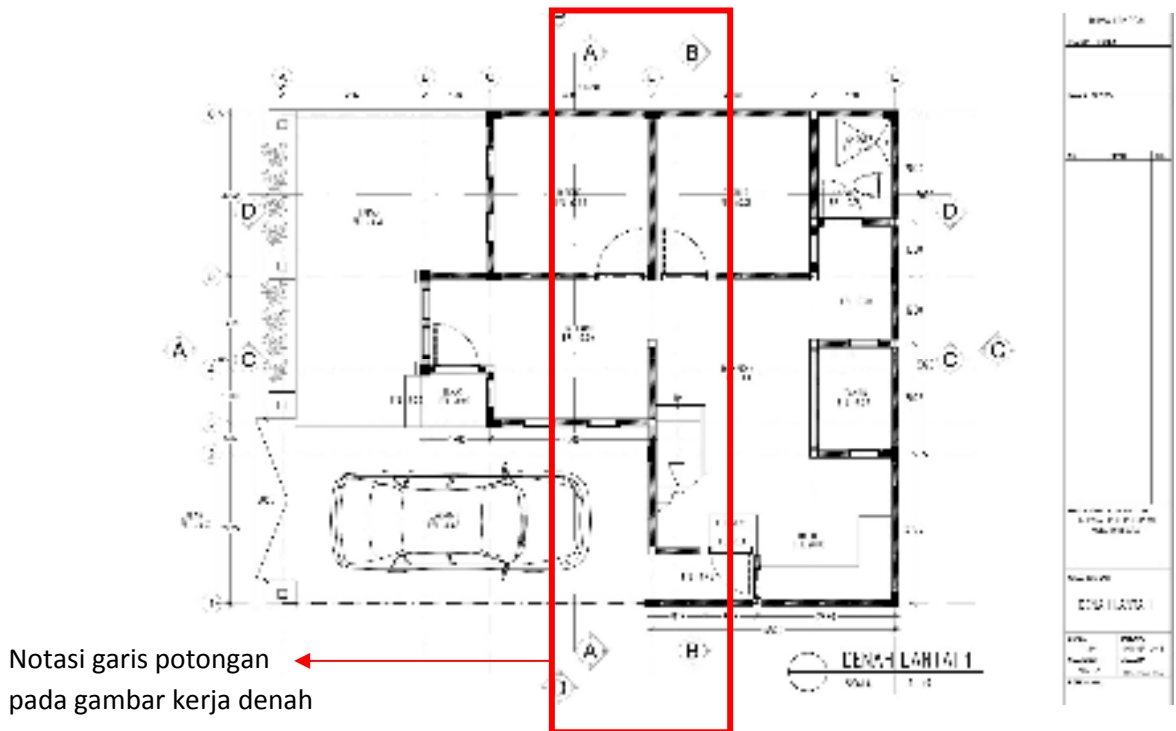
8) Garis Potongan

Potongan merupakan gambar yang paling informatif sekaligus penting dalam gambar kerja, namun sebagai pembaca gambar kita perlu mengetahui posisi potongan pada denah. Notasi garis potongan membantu kita dalam mengorientasikan posisi potongan relative terhadap keseluruhan bangunan. Notasi garis potongan ini juga disertai dengan informasi arah potongan yang dijelaskan melalu arah panah pada ujung garis potongan.

Gambar 2.7:
Contoh Garis Potongan dan Peletakknya Pada Denah



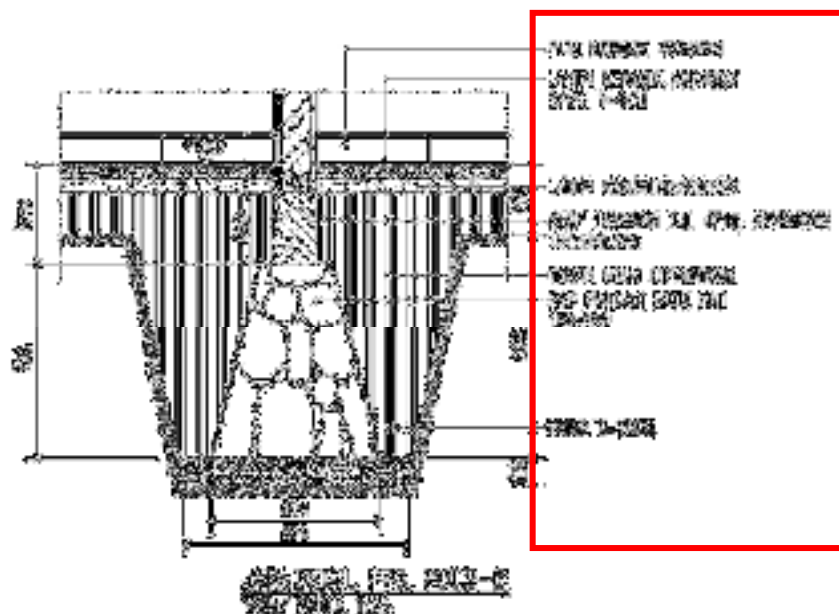
Gambar 2.7:
Contoh Garis Potongan dan Peletaknya Pada Denah



9) Keterangan Bahan

Dalam membaca gambar kerja juga perlu disertai dengan pemahaman akan bahan konstruksi yang digunakan. Informasi bahan pada umumnya selalu diberikan melalui notasi keterangan bahan seperti tertera pada gambar berikut.

Gambar 2.7:
Contoh Letak Keterangan Bahan Pada Gambar Kerja



e. Cara membaca gambar kerja

Berikut langkah membaca gambar kerja:

- 1) Memahami simbol dasar yang digunakan dalam gambar teknik.
- 2) perhatikan satuan dimensi ,jenis, dan material pada gambar
- 3) perhatikan skala gambar

Daftar notasi dan simbol

Gambar 2.8:
Daftar Notasi dan Simbol

DAFTAR SIMBOL / NOTASI			
	TANAH ASLI		TULANGAN BAGIAN ATAS, DIAMETER 10MM JARAK 15 CM
	TANAH MIRIND		TULANGAN 2 BUAH BERDIAMETER 12 MM
	TANAH URUG		STOP KRAAN
	BATU ALAM		KRAAN
	PASIR		BAK KONTROL SALURAN TERTUTUP
	KERIKIL		BAK KONTROL SALURAN TERBUKA
	BETON		ARAH/ALIRAN
	BETON BERTULANG		Ø 20 DIAMETER (GARIS TENGAH)
	PASANGAN BATA/TEMBOK		40.20.2 UKURAN PERSEGI EMPAT 40MM X 20MM TEBAL 2MM
	LAPISAN TRASRAM (KEDAP AIR)		50.50.5 BAJA SIKL' SAMA KAKI, LEBAR KAKI 50MM TEBAL 5MM
	ADUKAN		BJLS. 80 SENGG, TEBAL 0,30 MM
	PENAMPANG KAYU/KLOS		SKALAAR TUNGGAL
	SUMBU		SKALAAR GANDA
	BATAS UKURAN		STOP KONTAK
	TERPOTONG		TITIK LAMPU
			METERAN LISTRIK
			ARAH BUKAAN PINTU
			KUSEN JENDELA YANG LETAKNYA LEBIH DARI 100CM DARI LANTAI
			KUSEN JENDELA/VENTILASI YANG LETAKNYA LEBIH DARI 100 CM DARI LANTAI
			① TULANGAN BAGIAN ATAS ② TULANGAN BAGIAN BAWAH ③ TULANGAN BAGIAN BAWAH
			GARIS CONTOUR (TINGGI RENDAHNYA PERAKURAN TANAH)

2.2 Peninjauan Lokasi Pekerjaan Pemasangan Batu

Setelah memperoleh gambar kerja dan memahaminya seorang tukang perlu mengidentifikasi lokasi pekerjaan tersebut.

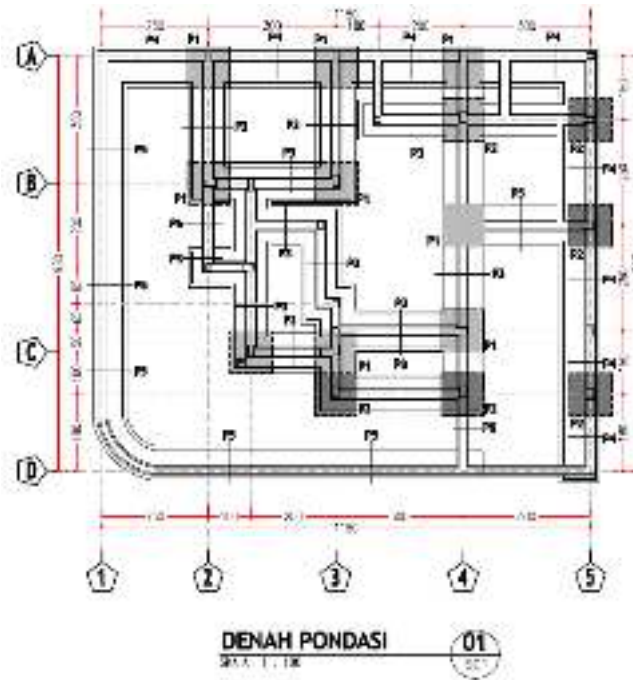
Berikut cara mengidentifikasi lokasi adalah:

- a) Menyiapkan gambar rencana yang diperoleh dari atasan/pemilik proyek
- b) Memeriksa lokasi pelaksanaan
- c) Membersihkan lokasi dari kotoran dan benda-benda lain yang mempengaruhi ataupun menghambat pekerjaan
- d) Memastikan lokasi mendapatkan penerangan yang cukup, baik pada siang maupun malam hari.
- e) Jika terdapat pepohonan diusahakan agar tidak menebangnya, melainkan mencari alternatif lain.
- f) Apabila diperlukan alat berat untuk membuat akses menuju lokasi ataupun melaksanakan pekerjaan maka tukang harus melaporkan kepada atasannya.

Selain itu, lokasi pondasi harus benar-benar dipelajari, karena kesalahan di dalam menentukan letak pondasi akan mengakibatkan kesalahan letak seluruh bangunan yang dapat menimbulkan permasalahan yang besar, antara lain dengan pemilik lahan di sebelah bangunan tersebut akan didirikan.

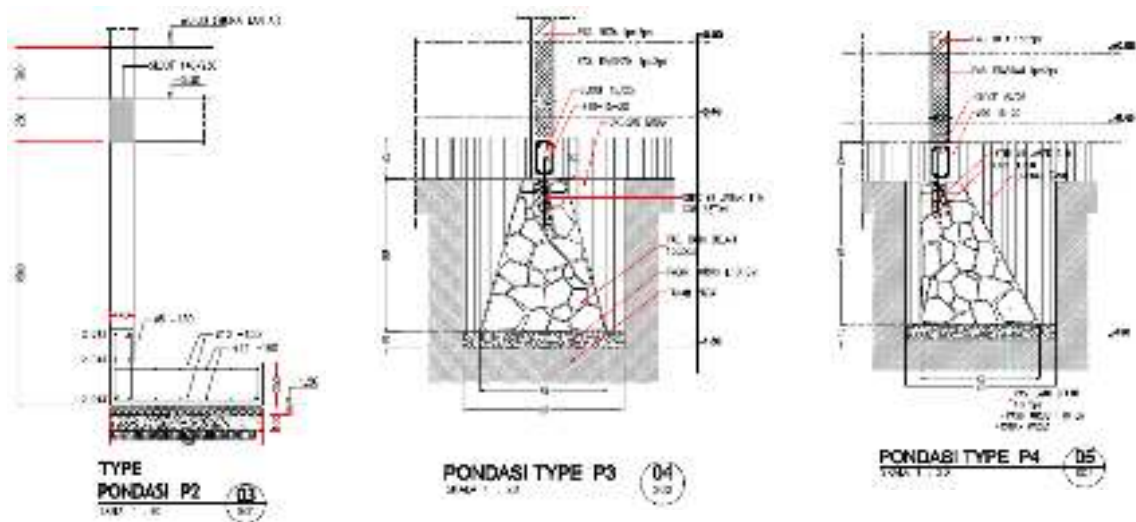
Sebagaimana ditunjukkan pada gambar denah pondasi dibawah ini, kemungkinan adanya pondasi yang berbeda dalam satu bangunan mungkin saja terjadi.

Gambar 2.9:
Denah Pondasi Dengan Berbagai – macam Tipe Pondasi



Tukang harus benar-benar memperhatikan hal ini, sehingga tidak terjadi kesalahan atas jenis pondasi yang dipasang. Demikian juga bentuk pondasi harus diperhati-kan. Pondasi jenis P3 dan P4 tidak boleh dipasang secara terbalik, karena disamping akan menimbulkan perselisihan dengan pemilik lahan lain, juga dapat mengakibatkan kesalahan ukuran bangunan.

Gambar 2.10:
Pondasi Tipe P2, P3, P4 pada gambar 2.3



2.3 Persiapan Peralatan dan Bahan Serta Perlengkapan K3

a. Persiapan peralatan dan bahan

Material yang perlu disiapkan dalam pekerjaan pemasangan batu belah meliputi peralatan dan bahan. Peralatan dan bahan-bahan yang diperlukan dalam pemasangan batu perlu dipersiapkan dekat dengan tempat dimana pekerjaan akan dilaksanakan. Hal tersebut bertujuan untuk mempermudah dalam pelaksanaan pekerjaan. Material dan peralatan yang sangat penting dipersiapkan di dekat lokasi kerja biasanya adalah:

- 1) Batu pecah/kali
- 2) Peralatan pengukuran (water pass/selang plastik, patok dan papan, meteran)
- 3) Peralatan kerja (sendok spesi, cangkul, palu)
- 4) Bahan adukan (pasir dan semen), dan
- 5) Tempat membuat adukan/spesi

b. Persiapan dan Perlengkapan K3

1) Menyiapkan APD

a) kebutuhan APD

Untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada saat akan melaksanakan kegiatan/pekerjaan pemasangan batu, maka terlebih dahulu perlu melakukan identifikasi kebutuhan APD yang akan digunakan oleh seorang tukang pasang batu.

Adapun kebutuhan APD yang perlu dikenali oleh seorang tukang pasang batu meliputi:

(1) sepatu kerja

Sepatu kerja digunakan untuk melindungi kaki dari luka akibat terjepit, terkena benda-benda tajam, kejatuhan benda-benda keras dan sejenisnya. Penggunaan sepatu juga harus sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan.



Gambar 2.11:
Alat Pelindung Diri Sepatu Kerja

(2) Helm pengaman (Safety Helmet)

Helm pengaman (Safety Helm) sangat berguna untuk melindungi kepala dari benturan benda benda yang mungkin jatuh.



Gambar 2.12:
Alat Pelindung Diri Helm Pengaman

(3) Sarung Tangan

Sarung tangan digunakan untuk melindungi kulit tangan dari luka akibat serpihan bata, batu-batu tajam atau cairan semen dari adukan. Sarung tangan biasanya dibuat dari: kulit, karet, plastik, kain dan benang



Gambar 2.13:
Alat Pelindung Diri Sarung Tangan

(4) Baju Kerja

Baju kerja berfungsi untuk melindungi bagian badan dari percikan benda-benda yang mungkin mengenai badan saat bekerja. Baju kerja bisa dibuat dari bahan kain biasa, kain tidak tembus air (water proof), Plastik atau kulit tergantung jenis pekerjaan yang akan dilakukan.



Gambar 2.14:
Alat Pelindung Diri Baju Kerja

(5) Penutup hidung (masker)

Penutup hidung (masker) digunakan pada saat bekerja pada daerah yang berdebu atau yang mengandung unsur kimia seperti debu semen yang dapat menimbulkan gangguan pada pernafasan. Sehingga perlu dipilih masker yang cocok dan memenuhi standar yang berlaku.



Gambar 2.15:
Alat Pelindung Diri Penutup Hidung (masker)

b) Menyiapkan APD

Alat pelindung diri harus disiapkan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk meyakinkan apakah kondisinya sesuai dengan standar atau tidak.

c) Pemakaian APD

Sebelum memakai Alat Pelindung Diri (APD) seorang tukang harus mampu memilih APD. Sehingga APD yang dipakainya bisa berfungsi dengan baik.

Pemakaian APD harus dilakukan sesuai dengan prosedur yang ditetapkan dalam peraturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) seperti berikut:

(1) Cara memakai sepatu kerja/ lapangan:

- (a) Ambil sepatu sebelah kanan, masukkan kaki kanan kita, lakukan hal yang sama dengan sepatu sebelah kiri.
- (b) Sepatu kerja (Safety Shoes) harus dipakai di kaki sesuai standar dan ikatkan tali sepatu secara kuat namun mudah untuk dilepas.
- (c) Untuk karakteristik bidang injak gunakan jenis sepatu kerja (Safety Shoes) yang sesuai.
- (d) Gunakan selalu kaos kaki agar kulit kaki tidak mengalami kontak langsung dengan bagian dalam sepatu kerja (Safety Shoes).
- (e) Sepatu kerja (Safety Shoes) harus sudah digunakan semenjak mulai masuk ke area pekerjaan.

(2) Cara memakai helm pengaman (Safety Helmet):

- (a) Buka dulu tali pengikat helm, pasang dikepala, pasang tali pengikat helm, tali pengikat tidak boleh terlalu kencang maupun kendur, agar nyaman dipakai dan berfungsi dengan baik.

- (b) Gunakan helm pengaman (Safety Helmet) di kepala setiap saat di areal pekerjaan.
 - (c) Segera ikat tali helm pengaman (Safety Helmet) sesuai prosedur.
- (3) Cara memakai sarung tangan lapangan:
- Buka sarung tangan, masukkan tangan kita sampai seluruh sarung tangan membungkus tangan kita, kerjakan satu persatu boleh tangan kanan atau tangan kiri terlebih dahulu
- (4) Cara memakai pakaian kerja:
- Cara memakai pakaian kerja sesuai aturan dapat diuraikan sebagai berikut:
- (a) Pakaian kerja harus sesuai standar
 - (b) Pakaian kerja harus dikenakan secara rapi oleh tukang bata.
 - (c) Pakaian kerja harus dikenakan oleh tukang bata semenjak mulai masuk ke area proyek.
 - (d) Segala atribut atau perlengkapan yang sudah ditetapkan harus melekat pada
 - (e) Pakaian harus tetap dipasang misal: Nama Personil, Nama Bagian atau Departemen dan sebagainya.
 - (f) Jadwal penggunaan jenis pakaian kerja harus dipatuhi.
- (5) Cara memakai penutup hidung (masker):
- Memakai masker sesuai standart yang berlaku dapat dilakukan sebagai berikut:
- (a) Gunakan masker sesaat sebelum memasuki area yang mewajibkan penggunaan masker.
 - (b) Segera ikat tali masker sesuai prosedur.
 - (c) Akan lebih baik masker tersebut selalu dibawa oleh seorang tukang bata sebagai perlengkapan standar.

(6) Cara memakai kaca mata:

Memakai kaca mata sesuai standart yang berlaku dapat dilakukan sebagai berikut:

- (a) Gunakan kaca mata sesaat sebelum memasuki area yang mewajibkan penggunaan kaca mata.
- (b) Segera ikatkan tali kaca mata sesuai prosedur.
- (c) Akan lebih baik kaca mata tersebut selalu dibawa oleh seorang tukang batu sebagai perlengkapan standar.

BAB III

MELAKSANAKAN PEMASANGAN PAPAN ACUAN KONSTRUKSI (BOUWPLANK) DAN PROFIL UNTUK PASANGAN BATU

3.1 Pengukuran Posisi Titik Tetap (Pengukuran dan Pematokan Benchmark)

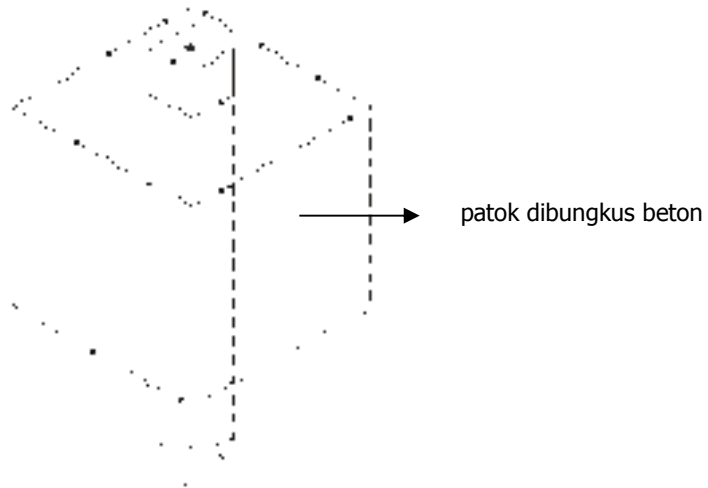
Pekerjaan ini ialah menetapkan atau menentukan elevasi (ketinggian) bangunan di lapangan. Pada pekerjaan pengukuran dan pematokan garis titik tetap (benchmark) harus sesuai persyaratan yang ditentukan. Patok tetap harus dijaga sampai akhir pelaksanaan pekerjaan pembangunan. Patok tetap merupakan referensi semua pengukuran dan pematokan gedung (jarak dan sudut datar serta koordinat).

Pengukuran titik dan level lainnya dikerjakan secara teliti menggunakan alatsipat datar (Waterpass) dan theodolite yang telah dikalibrasi.

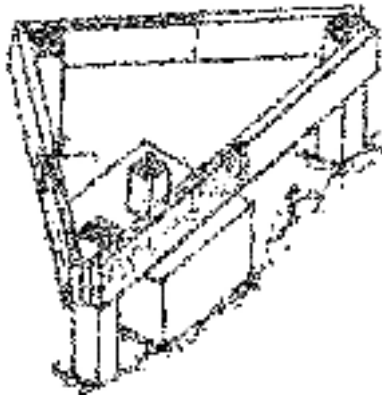
Pembuatan patok dapat dilakukan sebagai berikut:

- a. Patok as biasanya menggunakan patok kayu, sedangkan untuk titik ketinggian patok digunakan paku 25 mm.
- b. Jika patok akan digunakan untuk waktu yang relatif lama, maka patok tersebut harus dilindungi dengan campuran beton, dengan syarat pada saat pengecoran kedudukan patok tidak berubah.
- c. Ketinggian patok boleh berdasarkan kondisi lapangan setempat
- d. Patok harus mudah dijangkau pada saat digunakan sebagai acuan ketinggian bangunan.
- e. Patok harus terlindung dari kerusakan yang dapat diakibatkan oleh manusia, hewan atau kendaraan.

**Gambar 3.1:
Patok Ketinggian**



**Gambar 3.2:
Patok Yang Diberi Perlindungan**



3.2 Pemasangan Papan Acuan Konstruksi

Papan acuan konstruksi (bouwplank) merupakan pekerjaan sementara dalam pelaksanaan pekerjaan bangunan, tetapi memiliki fungsi yang sangat penting karena ketepatan ukuran dan kesikuan bangunan tersebut tergantung kepada ketelitian dan kecermatan pengerjaan papan acuan konstruksi (bouwplank) tersebut.

Fungsi papan acuan konstruksi (bouwplank) pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi adalah sebagai pedoman untuk kedataran dan kesikuan permukaan pasangan pondasi, pasangan dinding bata, beton sloof serta lebar dan dalam galian tanah.

Sesuai dengan fungsi tersebut di atas, maka papan acuan konstruksi (bouwplank) harus memenuhi persyaratan seperti berikut:

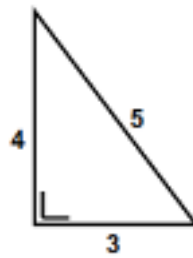
- a. Patok-patok harus dipasang dengan jarak yang cukup sehingga pada saat mengerjakan galian tanah tidak terganggu (+1,00 m, dari sisi galian yang direncanakan).
- b. Bagian atas papan harus diketam lurus dan dipasang dalam kondisi datar (waterpass) dan siku.
- c. Konstruksi papan acuan konstruksi (bouwplank) harus kuat, sehingga tidak berubah pada saat terbentur pekerja/benda lain.
- d. Pada pekerjaan bangunan gedung, papan acuan konstruksi (bouwplank) tidak dibongkar sebelum pekerjaan dinding selesai.

Pemasangan papan acuan konstruksi (bouwplank) dapat dilakukan secara menerus di sekeliling lokasi pekerjaan, pada setiap titik sudut pertemuan pasangan atau ditentukan lain sesuai spesifikasi. Untuk memperoleh hasil sesuai dengan persyaratan, pemasangan papan acuan konstruksi (bouwplank) harus sesuai dengan urutan langkah-langkah yang telah ditentukan.

Pemasangan papan acuan konstruksi dilakukan dengan urutan langkah seperti berikut:

- a. Membersihkan lokasi dari tanaman, akar dan benda-benda lain yang akan mengganggu terhadap posisi pekerjaan.
- b. Meratakan tanah di lokasi bangunan.
- c. Mengukur dan memasang patok, yakni menentukan titik-titik sudut jarak bangunan yang akan dibuat dengan mengukur titik-titik sesuai gambar kerja. Sudut-sudut bangunan yang direncanakan siku-siku dibuat dengan menggunakan prinsip dasar pitagoras, yakni dengan perbandingan 3:4:5 atau 6:8:10 dan seterusnya. Perbandingan ini akan membuat salah satu sudut dari segitiga sebesar 90°.

Gambar 3.3:
Perbandingan Sisi Segitiga untuk mendapatkan sudut siku 90



- d. Memasang patok dan menentukan titik duga (peil) sebagai titik acuan untuk mengukur atau membedakan ketinggian setiap bagian dari pekerjaan. Titik duga biasanya ditetapkan berdasarkan permukaan tertinggi/banjir (untuk pekerjaan jembatan) atau permukaan atas badan jalan (untuk pekerjaan jalan), contoh permukaan lantai suatu bangunan + 30 cm lebih tinggi dari titik duga (peil) yang ditentukan (+ 0.00).
- e. Memasang patok-patok papan acuan (bouwplank), dilakukan setelah titik-titik pembagian jarak dan sudut pekerjaan selesai dikerjakan sesuai dengan gambar kerja dan kesikuannya sudah diperiksa ulang sehingga posisinya benar-benar tepat. Pemasangan patok-patok lainnya dilakukan dengan cara menarik benang pada patok kedua ujung, sehingga posisinya benar-benar lurus antara yang satu dengan lainnya.

Gambar 3.4:
Pemasangan Patok – Patok Papan Acuan Konstruksi



- f. Menandai ketinggian permukaan atas papan acuan konstruksi (bouwplank) dilakukan setelah semua patok-patok terpasang. Ketinggian diukur dari titik duga (peil) sesuai gambar kerja dan spesifikasi dengan menggunakan waterpass atau selang air (untuk bentangan kecil) dan pesawat sipat datar (untuk bentangan besar).

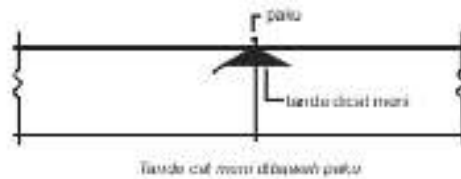
- g. Memasang papan pada patok dilakukan setelah semua patok diberi tanda dan dipasang benang sebagai acuan. Papan dipasang pada patok dengan perkuatan paku, sesuai benang acuan.

Gambar 3.5:
Pemasangan Papan Acuan



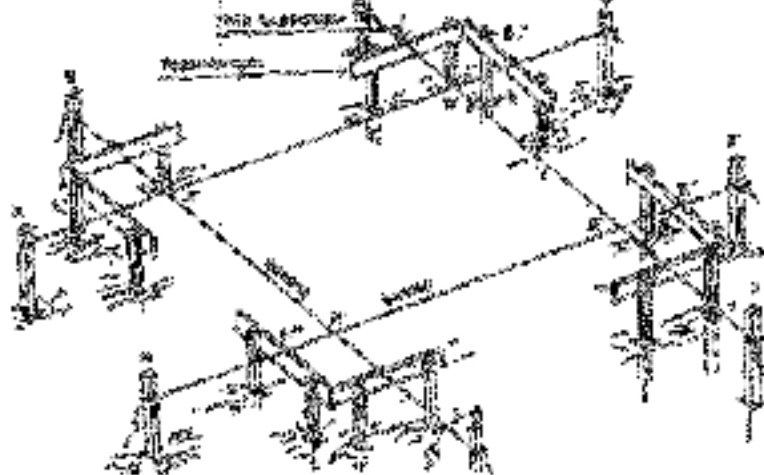
- h. Menandai as/sudut bangunan dan ukuran lebar galian pada papan acuan.

Gambar 3.6:
Pemberian Tanda Pada Papan Acuan



Setelah pemasangan bouwplank selesai dilakukan, maka konstruksi bouwplank akan terlihat sebagai berikut :

Gambar 3.7:
Bouwplank Setelah Selesai Dipasang



3.3 Pemeriksaan kondisi galian

Ketidak tepatan pekerjaan penggalian dapat berdampak pada kerugian waktu dan tenaga, akurasi perencanaan pondasi dan sebagainya. Selain itu, pekerjaan ini juga memiliki potensi bahaya seperti terjadinya runtuh atau longsor, terutama jika kondisi lahan relatif labil untuk itu tukang batu harus bisa memastikan kondisi galian yang mereka kerjakan dan apabila penggalian dilakukan secara manual, pastikan tukang batu mengenakan perlengkapan K3 yang sesuai.

Berikut beberapa hal yang harus dilakukan dalam hal memeriksa kondisi galian:

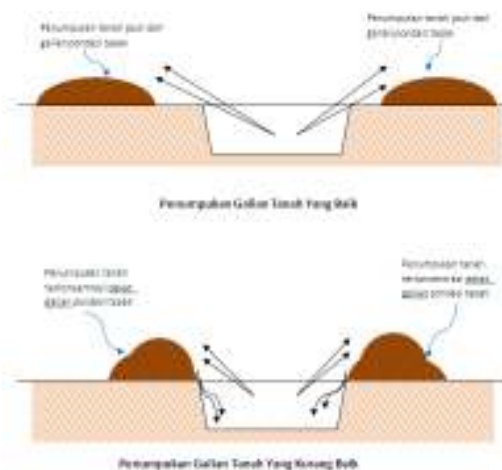
- a. Sebelum penggalian dimulai, periksa kembali hasil pengukuran dan posisi penanda. Pastikan semua telah sesuai dengan gambar kerja.
- b. memastikan galian dikerjakan berdasarkan garis tanda atau acuan yang dihasilkan pada saat memasang papan acuan konstruksi (bouwplank) , seperti pada gambar berikut:

Gambar 3.8:
Alur Galian Sesuai Dengan Garis



- c. Teknik pemotongan tanah (tegak atau miring) disesuaikan kondisi tanah dan gambar kerja.
- d. Pada saat pekerjaan galian, pastikan tanah hasil galian tidak ditumpuk terlalu dekat dengan lubang galian, karena berpotensi longsor dan menimpa penggali.

Gambar 3.9:
Penumpukan Galian Tanah



- e. Memastikan lebar dasar lubang galian sama dengan lebar alas pondasi yang ada di gambar kerja dengan penambahan 20cm sebagai celah 10cm disisi kiri dan kanan pasangan pondasi yang nantinya dapat digunakan untuk meletakkan kaki tukang, jadi tukang tidak menginjak pasangan batu yang sedang dikerjakan.
- f. Memastikan galian bersih dari material yang berpotensi menimbulkan rayap, seperti sampah organik (daun, kayu, sisa akar pohon); sampah plastik, tanah lempung, dan sebagainya. Pastikan pula, jangan sampai material tersebut terikut lagi dalam pengurugan.

3.4 Persiapan Bahan Profil

Profil adalah alat bantu bagi tukang batu pada saat memasang pekerjaan batu, baik batu bata, conblock ataupun batu kali.

Peralatan dan bahan-bahan untuk membuat profil perlu dipersiapkan sebelum memulai pemasangan dan letaknya harus dekat dengan tempat dimana pekerjaan akan dilaksanakan dengan tujuan untuk mempermudah tukang batu dalam bekerja.

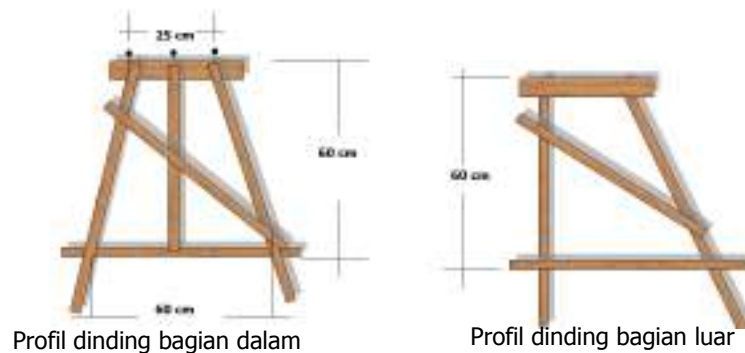
berikut bahan dan peralatan yang di butuhkan tukang batu dalam hal pekerjaan profil:

- a. bahan
 - 1) Kayu kaso 3/5 , 4/6 atau 5/7
 - 2) Paku
 - 3) Benang Nilon / Kasur
- b. peralatan
 - 1) Water pas slang \varnothing 1 cm panjang 10 cm
 - 2) Gergaji kayu
 - 3) Palu/martil
 - 4) Rol meter
 - 5) Spidol / cat meni

3.5 pemasangan profil

- a. langkah pemasangan
 - 1) Lihat ukuran profil pada gambar kerja dan kemudian potong bahan sesuai ukuran tersebut.

Gambar 3.10:
Contoh gambar kerja profil pondasi batu belah



- 2) Ambil kayu ukuran 3/5 atau 4/6 agar profilnya kuat dan tidak mudah rusak
- 3) Penggunaan paku sesuai dengan ketebalan kayu profil, sehingga pemakuan menjadi kuat dan tidak mudah goyah sewaktu di pasang.

- 4) Setelah selesai dipotong perhatikan kesikuan, kemiringan profil, setelah benar lalu paku.
- b. Hal yang di perhatikan dalam pemasangan profil:

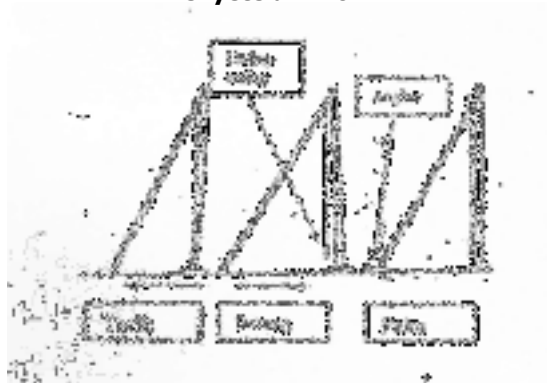
1) Penyetelan Profil

Dalam penyetelan profil, tukang batu membuat pola san yang ukurannya disesuaikan dengan bentuk serta besarnya pondasi yang ada di gambar kerja.

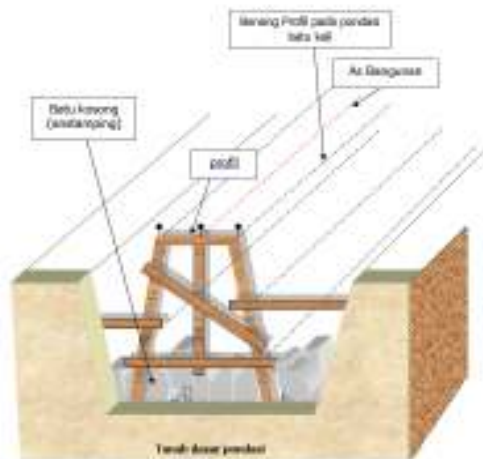
Menyetel profil agar tegak lurus digunakan unting – unting. Dalam penyetelan profil ini minimal harus 2 orang tukang batu yang bekerja. Satu orang menyetel unting – unting dan satu orang menggeser – geser penyokong.

Apabila posisi unting – unting sudat tepat seperti gambar 3.10, maka penyokong dipaku (diiikat) pada angker. Demikian pula penyokong pada arah siku lainnya di stel tegak lurus dengan menggunakan unting – unting.

Gambar 3.11:
Penyetelan Profil



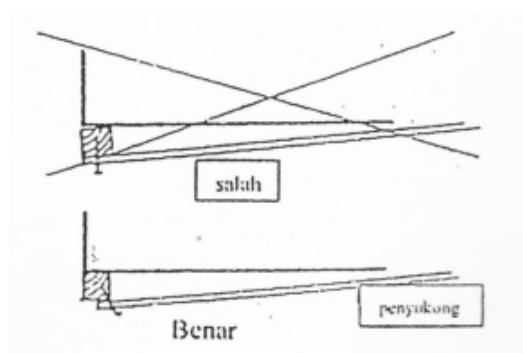
Gambar 3.12:
Penyetelan Profil pada galian pondasi



2) Memaku Penyokong

Berikut cara memaku penyokong yang benar pada profil, lihat pada gambar

**Gambar 3.13:
Memaku Penyokong**

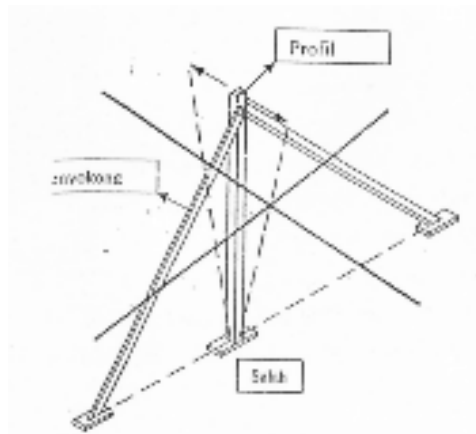


3) Mengikat Profil

Agar profil dapat berdiri kokoh dan stabil maka dari itu dalam mengikat profil harus memperhatikan hal – hal sebagai berikut:

- a) Posisi penyokong tidak boleh satu bidang dengan profil
Hal ini menyebabkan posisi profil menjadi tidak stabil.

Gambar 3.14:
Pemasangan penyokong yang tidak benar



- b) Posisi penyokong dengan profil harus berbentuk segitiga. Dikarnakan hal ini membuat posisi profil menjadi stabil. Oleh karna itu antara profil dan penyokong harus berbentuk segitiga.

Gambar 3.15:
Pemasangan penyokong yang benar

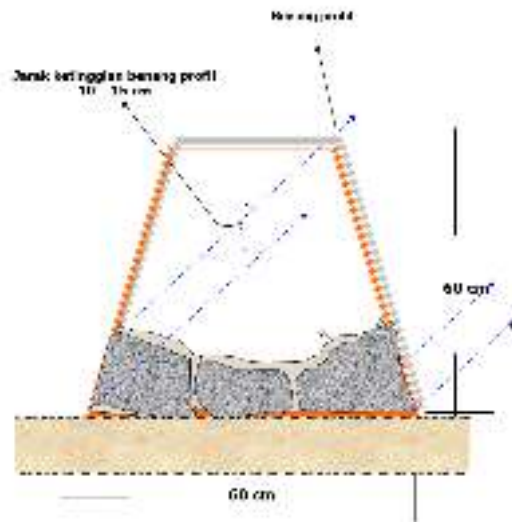


3.6 Pemasangan Dan Penarikan Benang – Benang Antara Profil

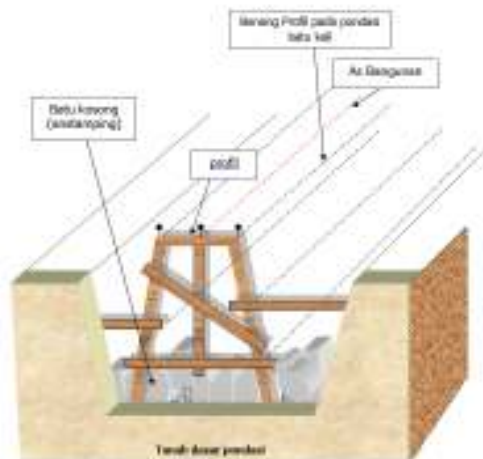
Pemasangan dan penarikan benang – benang antara profil berguna untuk mencapai bentuk dan kelurusan pasangan pondasi.

Benang – benang dipasang apabila profil telah terpasang. Benang di tarik dari profil pertama (p1) ke profil ke dua (p2) kemudian ikat pada tanda yang telah dibuat. Pemasangan dan penarikan benang dimulai dari bawah ke atas dan dilakukan secara bertahap dengan ketinggian berkisar 10 – 15 cm.

Gambar 3.16:
Tarikan Benang Lapis Dasar Batu Belah



Gambar 3.17:
Tarikan Benang Pada Profil



BAB IV

MELAKSANAKAN PEMASANGAN BATU BELAH

4.1 Persiapan Adukan (Spesi) Dan Bahan Lainnya

Spesi ialah suatu bahan adukan yang dipergunakan untuk melekatkan bahan bangunan yang satu dengan lainnya sehingga terbentuk suatu pasangan yang kokoh.

a. Syarat – Syarat Spesi.

Spesi yang dipergunakan sebagai bahan bangunan harus memenuhi syarat – syarat sebagai berikut:

- 1) dapat di kerjakan dalam keadaan plastis
- 2) dapat dengan mudah diangkat ketempat pekerjaan
- 3) mengeras secara berangsur – angsur

b. Bahan – bahan

Bahan – bahan yang diperlukan dalam membuat spesi atau adukan adalah sebagai berikut:

1) Pasir

Dapat dibedakan menjadi 2 yaitu pasir beton dan pasir pasang.

a) pasir beton

Pasir beton adalah butiran-butiran mineral keras dan tajam berukuran antara 0,075 – 5 mm, jika terdapat butiran berukuran lebih kecil dari 0,063 mm tidak lebih dari 5% berat.

Untuk mendapatkan kekuatan beton yang optimal maka pasir harus dapat memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

(1) Pasir beton harus bersih dan bergradasi.

(2) Kadar lumpur pada pasir harus sedikit , tidak melewati 30%

Gambar 4.1 :
Pasir Beton



b) pasir pasang

Pasir pasang dapat dibedakan menjadi 2:

(1) Pasir gunung

Adalah pasir yang diperoleh dari hasil galian, butirannya kasar dan tidak terlalu keras. Biasanya pasir jenis ini mengandung pozolan (jika dicampur dengan kapur padam dan air setelah beberapa waktu dapat mengeras sehingga membentuk suatu massa padat dan sukar dalam air).

Gambar 4.2 :
Pasir gunung



(2) Pasir sungai

pasir sungai adalah pasir yang diperoleh dari sungai yang merupakan hasil gisan batu-batuan yang keras dan tajam, pasir jenis ini butirannya cukup baik (antara 0,063 mm – 5 mm) sehingga merupakan adukan yang baik untuk pekerjaan pasangan.

Gambar 4.3 :
Pasir Sungai



2) Semen

Dipergunakan apabila pemasangan untuk permanen.

Semen merupakan bahan perekat yang paling baik digunakan untuk suatu komponen adukan, karena mempunyai sifat-sifat hidrasi yang baik (cepat mengeras saat bereaksi dengan air dan udara), dengan butir-butir yang halus sehingga benar-benar merupakan bahan yang siap pakai. Karena itu, semen banyak digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berhubungan dengan aci (adukan keadap air) baik air tawar maupun air laut.

3) Air

Air merupakan pembantu dalam pembuatan adukan, namun demikian air yang diamibil secara sembarangan akan berpengaruh terhadap kekuatan adukan tersebut. Agar adukan memiliki kekuatan optimal maka air yang digunakan harus bersih dan tidak mengandung lumpur, minyak dan benda terapung lainnya seperti unsur unsur organis yang dapat merusak adukan.

c. Pengadukan Spesi (adukan)

Pengadukan spesi terbagi menjadi 2 cara berdasarkan alat kerja, yaitu:

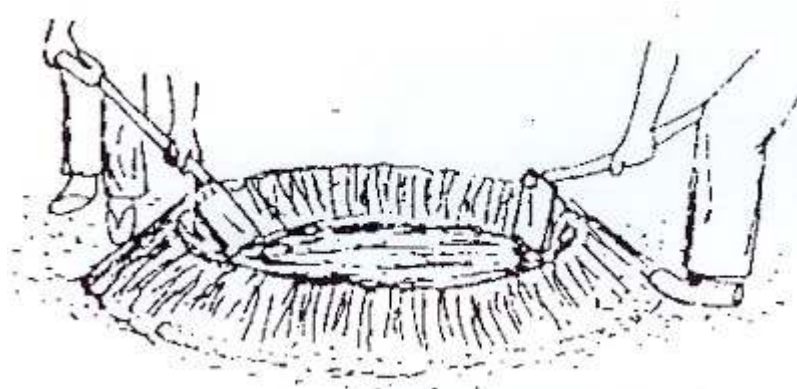
1) pengadukan manual

Pengadukan cara manual biasanya digunakan untuk kebutuhan spesi dengan skala kecil. Campuran bahan dapat diaduk menggunakan alat bantu sekop, cangkul ataupun alat gali lainnya.

Berikut tahap – tahap pengadukan secara manual:

- a) Pasir dengan semen di campur (dalam keadaan kering) dengan komposisi tertentu, diatas tempat yang datar dan kedap air.
- b) Pencampuran dilakukan sampai didapatkan warna yang homogen.
- c) Buat lubang di tengah adukan, tambahkan kira – kira 75% dari kebutuhan air. (jika adukan dicampur di wadah yang sisi – sisinya tertutup, tidak perlu membuat lubang ataupun gundukan untuk menampung air)
- d) aduk hingga rata dan tambahkan sedikit demi sedikit air yang tersisa
 note : dalam pengadukan manual apabila pengadukan dilakukan tanpa wadah, hal penting yang tidak boleh di tinggalkan yaitu memberi alas dasar pada tempat yang akan menjadi titik pengadukan. Hal ini berguna untuk mencegah butir semen terserap langsung kedalam tanah

**Gambar 4.5 :
Pengadukan Manual**



2) pengadukan menggunakan mesin (molen)

Untuk pengadukan menggunakan molen, prinsip dasarnya sama dengan pengadukan secara manual, hanya proses pencampuran bahan adukan beton dilakukan di dalam molen yang terus menerus berputar. Hasil adukan beton dengan menggunakan molen lebih baik dan lebih merata.

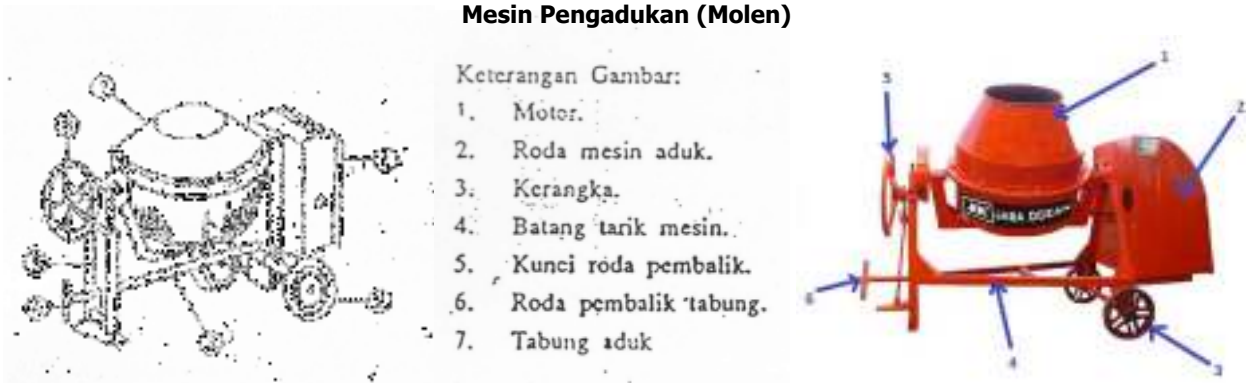
Secara umum, pengadukan dengan mesin harus dilakukan menggunakan mesin-mesin yang telah disetujui penggunaannya (PB, 1989:27). Mesin pengaduk harus diputar sesuai dengan kecepatan yang direkomendasikan oleh pabrik pembuatnya. Setelah pencampuran

seluruh bahan dalam batching, harus dilakukan pengadukan kembali minimal selama 1.5 menit, kecuali bila dapat dibuktikan bahwa pengadukan yang lebih pendek mampu memberikan hasil yang memuaskan dan memenuhi pengujian keseragaman pengadukan yang ditetapkan dalam ASTM C.94. Ketentuan mengenai waktu pengadukan minimal dapat dilihat pada Tabel berikut

Tabel 4.1:
waktu pengadukan

Kapasitas dari Mixer (m ³)	ASTM C.94 dan ACI 318
0.8-3.1	1 menit
3.8-4.6	2 menit
7,6	3 menit

Gambar 4.6:
Mesin Pengadukan (Molen)



Material adukan semen jika pengadukan campuran menggunakan beton molen adalah sama jika menggunakan cara manual. Pengadukan bahan adukan untuk campuran dengan menggunakan beton molen pada prinsipnya sama dengan pengadukan bahan campuran secara manual. Selanjutnya urutan langkah mencampur adukan dengan alat tangan adalah seperti berikut:

- Siapkan semen dan pasir yang sudah diayak.
- Takar bahan sesuai komposisi/perbandingan yang ditentukan.
- Hidupkan mesin pencampur.
- Masukkan pasir ke dalam tong pencampur.
- Masukkan semen ke dalam tong pencampur.

- f) Biarkan mesin berputar kurang lebih selama 2 menit sampai bahan tercampur dalam keadaan kering secara merata.
- g) Tuangkan air sedikit demi sedikit sampai campuran membentuk gumpalan adukan yang kenyal. Tidak terlalu encer juga tidak terlalu kental.
- h) Tuangkan adukan yang sudah jadi ke dalam kotak adukan. Adukan siap digunakan.
- i) Selanjutnya setelah pengadukan selesai lokasi pengadukan harus dibersihkan dari sisa-sisa bahan campuran.

Gambar 4.7:
Proses Pengadukan Dengan Alat Aduk



d. Pemeriksaan kekentalan adukan semen

Adukan yang baik adalah adukan yang mudah untuk digunakan. Adukan yang terlalu kental menandakan air yang digunakan terlalu sedikit. Air yang terlalu sedikit akan mengakibatkan reaksi yang terjadi antara air dan semen kurang sempurna, akibatnya adalah adukan tidak berfungsi sempurna sebagai bahan pengikat. Kekurangan air dapat menimbulkan "karang" semen, yaitu bagian dari adukan yang tidak mengeras sempurna dan merupakan bagian yang lemah dari adukan.

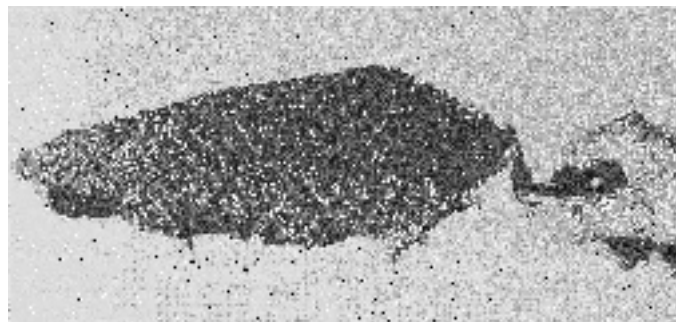
Sebaliknya apabila adukan terlalu encer maka tukang akan sulit melakukan pekerjaan pemasangan baua karena akan sulit mencapai ketebalan nat yang diinginkan akibat adukan "meleleh".

Banyaknya air yang ideal untuk adukan adalah berkisar 40% atau 0,4 kali jumlah campuran. Jadi untuk campuran adukan 1:4 misalnya, jika jumlah semen sebanyak 2 ember, pasir sebanyak 8 ember, maka banyaknya air adalah $0,4 \times 10 = 4$ ember.

Cara praktis untuk memeriksa kekentalan adukan adalah dengan melakukan langkah sebagai berikut:

- 1) Ambil adukan dengan menggunakan sendok adukan (spesi).
- 2) Pukulkan sendok yang berisi adukan tadi ke tanah atau papan tempat membuat adukan.
- 3) Angkat dan balikkan sendok spesi. Adukan yang baik adalah apabila semen tidak terjatuh dari sendok walaupun sendok sudah dibalikkan (perhatikan gambar berikut).

Gambar 4.8:
Contoh Adukan Yang Baik



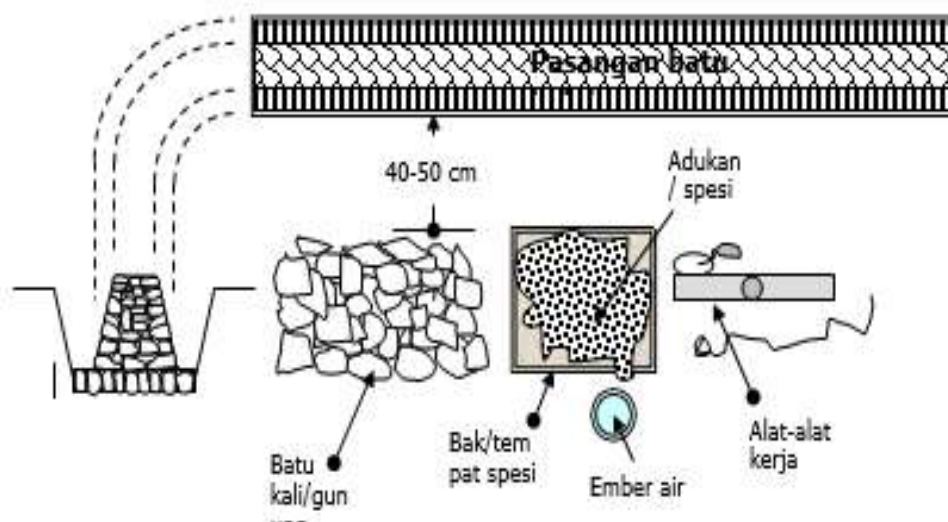
4.2 Pemasangan Batu Belah Mengikuti Benang Acuan

Berikut langkah – langkah yang dilakukan dalam pemasangan batu belah:

- a. Gambar kerja diperoleh dan dipelajari kembali
Hal ini perlu dilakukan agar dalam pelaksanaan pemasangan batu dapat berlangsung dengan baik dan benar sesuai rencana.
- b. Pemeriksaan lokasi kerja kembali
Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa sudah tidak ada benda yang akan menghambat dalam melakukan pekerjaan.

- c. Pemeriksaan dan penyiapan peralatan ,perlengkapan material kerja kembali Langkah pertama yang harus dilakukan pekerja sebelum memulai pemasangan adalah mengatur tempat dimana dia bekerja. Alat-alat dan perlengkapan serta bahan harus diatur/ditempatkan sedemikian rupa sehingga memungkinkan bagi pekerja untuk melakukan tugasnya dengan tertib, aman dan sehat.

Gambar 4.9:
Contoh Tata Letak Bahan dan Peralatan



- d. pemeriksaan profil dan benang acuan
Sebelum memulai pemasangan batu sebaiknya mengecek kembali penyetelan keseuaian profil dan benang yang digunakan sebagai acuan.
- e. pelaksanaan pemasangan batu belah
- 1) Persyaratan
Sebelum memasang batu belah, berikut hal yang harus diperhatikan:
 - a) Batu kali jangan blondos, tetapi harus pecah, sehingga lebih stabil. Karenapermukaan sentuh antar batu kali menjadi luas, dan lekatan antara spesidengan permukaan batu pecah menjadi kuat.
 - b) Batu belah harus bebas dari kotoran tanah, dan jangan batu yang poros atau secara visual kelihatan berongga.

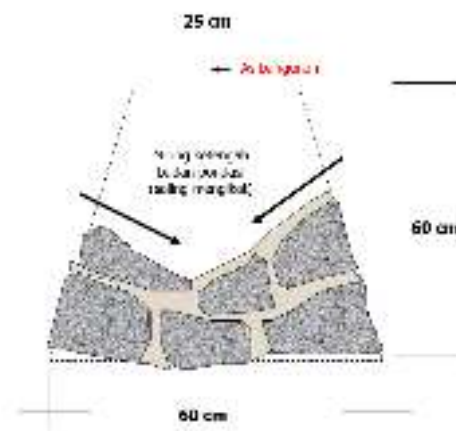
- c) Bila kondisi lapisan tanah banyak mengandung air, maka sebelum badan pondasi dipasang terlebih dahulu disusun pasangan batu kosong yang diisi pasir pada rongga-rongganya. Susunan batu kosong tersebut dinamakan aanstamping, yang berfungsi sebagai drainase untuk mengeringkan air tanah yang terdapat di sekitar badan pondasi.

2) teknis

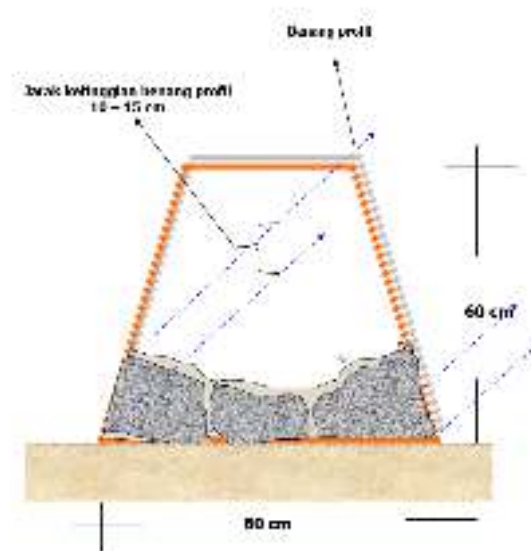
Berikut hal yang harus dilakukan dalam pemasangan batu belah:

- a) Pemasangan lapis batu pertama, diawali dengan menghamparkan adukan setebal 2 - 1 cm, kemudian menyusun batu diatas hamparan dengan jarak 0 – 2 cm "tidak bersinggungan" pukul atau ketok-ketok batu tersebut agar terikat kuat dengan adukan.
- b) Isi rongga diantara batu-batu dengan adukan sampai penuh atau mampat dengan menggunakan sendok adukan.
- c) Mulai memasang dengan mempergunakan batuan yang besar dibawah lebih kurang 1/3 lebar dasar trapesium podasi batu belah kemiringan batu-batu terpusat ketengah badan pondasi.

Gambar 4.10:
Contoh Kemiringan Pasangan Batu Belah

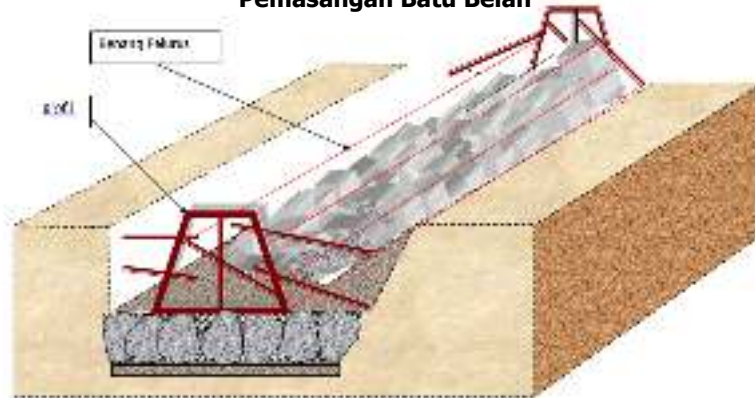


- d) Antara batuan dijaga jangan sampai bersinggungan atur dengan memberi jarak dan spesi adukan diantaranya serta perhatikan letak batuan, dimulai dari pinggir kiri dan kanan, dengan memperhatikan kelurusan tarikan benang, dan kemiringan profil.



- e) Pemasangan pertama sepanjang dasar pondasi sesuai dengan ketinggian benang Bantu pada profil $t = 10 - 15$ cm. Setelah selesai dasar pertama, lalu naikan benang profil setinggi $10 - 15$ cm lagi, kemudian pasang lapis kedua sesuai profil tersebut dengan tetap memperhatikan langkah seperti pertama dan seterusnya sampai ke puncak pondasi sesuai profil dan gambar kerja, dengan ketentuan makin keatas batuan yang dipasang juga makin kecil, sehingga dapat menutup pondasi dengan baik.
- f) Perhatikan jika ada pasangan pondasi yang celah-celahnya tidak terisi oleh adukan, lalu rapihkan.

**Gambar 4.12:
Pemasangan Batu Belah**



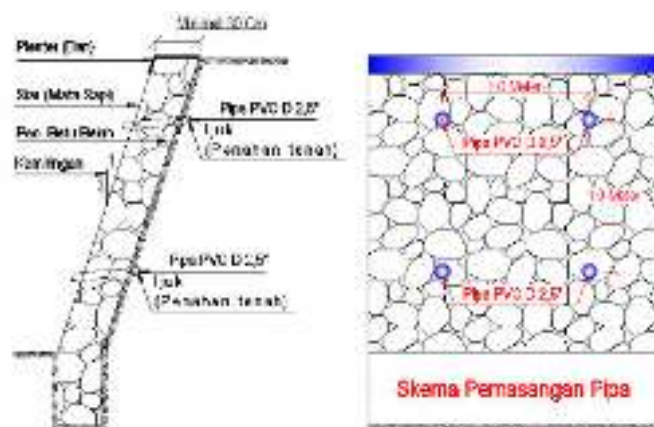
4.3 Pemasangan Suling – suling air

Jika pekerjaan batu belah dipakai untuk pagar, dan juga berfungsi sebagai dinding penahan maka harus dilakukan pemasangan suling-suling. Suling-suling memakai PVC Ø 2" dengan luas tangkapan 4 m² tiap suling-suling.

Pemasangan pipa suling suling air dilakukan sesuai dengan gambar rencana atau gambar kerja. Suling dari pipa paralon yang dibungkus ijuk diujung pipa bagian dalam, tujuannya agar air mudah terkumpul dan segera mengalir keluar dari dinding penahan kemudian dipasang bersamaan dengan pasangan batu.

Letak suling resapan merupakan barisan dalam arah horizontal dengan jarak tertentu sesuai gambar kontrak. Baris pipa suling berikutnya (diatasnya) dipasang berselang-seling arah vertikal.

**Gambar 4.13:
Sketsa Pemasangan Suling Air Pada Pekerjaan Batu Belah Dinding Penahan**



4.4 Pemasangan Perancah Sederhana Dari Kayu

Perancah merupakan sebuah struktur sementara yang pasti akan digunakan dalam suatu proyek konstruksi baik dalam skala kecil maupun skala besar yang dipakai untuk menahan beban dari material konstruksi dan manusia (dalam hal ini pekerja). Perancah atau andang digunakan pada pekerjaan yang tingginya 2,5 – 3 m. Apabila pekerjaan lebih tinggi maka tidak digunakan andang lagi.

Perancah memiliki peranan yang sangat penting. Apabila terdapat kesalahan dalam pemasangan perancah maka konstruksi sementara dari perancah dapat runtuh. Hal ini akan mengakibatkan kerugian baik secara material, modal, waktu bahkan nyawa.

- a. Faktor penyebab konstruksi sementara dari bekisting dan perancah runtuh:
 - 1) Kurangnya kestabilan dari konstruksi bekisting dan perancah.
 - 2) Kemiringan dari dari konstruksi bekisting dan perancah.
 - 3) Muatan atau beban yang ditahan konstruksi bekisting dan perancah berlebih.
 - 4) Tumpuan konstruksi bekisting dan perancah tidak kuat.
 - 5) Keahlian pekerja dalam memasang konstruksi bekisting dan perancah.
 - 6) Kualitas material yang kurang.
 - 7) Gangguan secara langsung, seperti: tumbukan, hentakan ataupun getaran.

- b. Beberapa syarat untuk konstruksi sementara dari bekisting dan perancah:
 - 1) Struktur harus kuat untuk menahan beban material dan pekerja.
 - 2) Struktur harus kokoh / stabil.
 - 3) Struktur harus rapat untuk mencegah keluarnya air semen pada saat pengecoran.
 - 4) Struktur harus mudah untuk dibongkar tanpa harus mengakibatkan kerusakan pada beton ataupun bahan bekisting dan perancah.
 - 5) Struktur harus ekonomis.
 - 6) Struktur harus bersih.

7) Struktur harus memberikan keamanan bagi pekerja.

c. Langkah – langkah pembuatan perancah sederhana kayu

- 1) Siapkan lokasi untuk struktur perancah Anda. Ingat bahwa permukaan harus bersih, kering dan rata, tidak peduli apakah itu di dalam atau di luar. Memiliki dinding untuk memasang scaffold adalah pilihan terbaik dan teraman karena ini akan mendukung scaffold.
- 2) Buatlah rencana atau sketsa cepat untuk perancah kayu sehingga Anda tahu di mana dan bagaimana membangunnya. Ukur area yang ingin Anda tutup dengan perancah dan rencanakan semua dimensi yang sesuai. Bagian-bagian perancah di bagian dalam dekat atau menempel pada dinding, dan bagian-bagian di luar bebas dan lebih jauh dari dinding.
- 3) Tempatkan papan kayu di tanah dan periksa apakah itu benar-benar tingkat menggunakan tingkat. Ini akan menjadi salah satu kusen untuk perancah. Papan ini akan diposisikan di bagian bawah bagian dalam kerangka perancah. Jika tidak rata, letakkan alas kayu di bawahnya untuk membuatnya sejajar. Pastikan bahwa ambang aman dan kokoh pada bantalan.
- 4) Posisikan postingan dalam dari perancah pada dinding. Ikatkan pos ke dinding dengan cleat kayu dan pasang ambang ke tiang di bagian bawah dengan paku. Gunakan 2x8, 2x10, atau 2x12 untuk postingan. Tempatkan pos setiap 10 kaki dari panjang perancah. Mulai dengan dua posting di satu ujung dan kemudian rencanakan tata letak dan disposisi sisa tulisan. Gunakan gergaji melingkar untuk memotong tiang kayu dan papan agar sesuai dengan ukuran perancah Anda.
- 5) Paku papan 1x6 ke atas posting. Posisikan papan 3 hingga 4 inci dari tepi atas kiriman dan palu paku untuk menempelkan papan ke tiang.

- 6) Tempatkan bagian bawah dari bagian luar perancah di bagian bawah perancah posting. Pastikan kedua kusen benar-benar sejajar. Kencangkan ambang ke tiang dengan palu.
- 7) Sambungkan pos luar dan dalam dengan papan 2x4 yang menempel di sisi pos. Gunakan sekrup untuk memasang papan sehingga Anda dapat dengan mudah membongkar perancah nanti. Papan harus dipasang pada ketinggian yang sama, karena mereka akan memegang platform. Gunakan tingkat untuk memeriksa papan horisontal.
- 8) Pasang papan kayu 2x6 di atas papan yang menghubungkan kiriman. Papan harus diposisikan secara horisontal. Ini akan memegang platform berjalan.
- 9) Letakkan panel kayu lapis atau OSB di atas papan 2x6 dan kencangkan dengan sekrup. Biarkan panel melewati tepi setidaknya 15 inci di semua sisi.
- 10) Pasang penyangga diagonal untuk menambah stabilitas struktur perancah Anda. Gunakan papan kayu 2x4 atau 2x6 dan paku ke pos dalam posisi diagonal.

Gambar 4.14:
Contoh perancah sederhana dari kayu





Gambar 4.15:
Salah Satu Contoh Penggunaan Perancah Kayu

4.5 Pengerjaan Siar (Voeg) Permukaan Pasangan Batu

Pekerjaan siar dilaksanakan untuk finishing pasangan batu, beton dan atau graveloid, dimana sebagai contoh untuk pelaksanaan pekerjaan bangunan air seperti bangunan sadap, bangunan bagi sadap atau saluran yang menggunakan pasangan batu sebaiknya dilakukan siaran antara celah-celah pasangan batu yang biasa digunakan adalah campuran 1 : 2 atau 1 : 3 atau sesuai dengan gambar rencana. Berikut hal – hal yang harus dilakukan dalam pekerjaan siar:

a. Persiapan lokasi

Sebelum melaksanakan pekerjaan siaran dasar permukaan yang akan di siar terlebih dahulu dibersihkan dengan menggunakan sikat baja yang dibasahi dengan air, dan memastikan tidak ada kerak-kerak spesi, minyak dan atau bahan lainya yang menempel pada permukaan yang akan disiar tersebut.

b. Persiapan alat dan bahan

1) Alat yang diperlukan :

a) Dolaq

b) Cetok untuk menempelkan spesi

c) Sekop

d) Pacul

e) Ember

f) CorSendok/spoon untuk Penghalus Permukan siaran dll.

- 2) Bahan yang diperlukan
 - a) Semen
 - b) Pasir Pasang yang di ayak
 - c) Air Pencampur.

c. Syarat-syarat bahan yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

1) Semen

Semen akan digunakan oleh Penyedia Jasa dari hasil produksi pabrik yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Semen harus terbungkus dalam kantong-kantong yang cukup kuat untuk tahan penanganan kasar.

2) Pasir pasang

Pasir harus berkualitas baik dengan diameter maksimum 2.00 mm atau berdasarkan petunjuk Direksi Pekerjaan. Pasir harus bersih, keras, padat, tidak tercampur batu pecah dan harus bebas dari banyak kotoran lempung, lanau dan bahan kimia lain yang dapat mempengaruhi kekuatan campuran.

3) Air Pencampur

Air yang digunakan pada pencampuran adukan untuk siaran dengan perbandingan campuran 1 Semen : 2 Pasir adalah air bersih dan bebas dari kotoran, tidak mengandung endapan lumpur, zat-zat organik, alkali, garam atau tidak mengandung bahan-bahan yang dapat mempengaruhi daya lekat beton, seperti minyak dan lemak. Pengukuran pekerjaan Siaran dengan perbandingan campuran 1 Semen : 2 Pasir diukur menurut dimensi yang sudah dipasang sesuai dengan bangunan yang dibuat berdasarkan gambar rencana.

d. Pelaksanaan pekerjaan siaran

Pelaksanaan pekerjaan Siaran dengan menggunakan campuran 1Pc : 2Ps. Pekerjaan tersebut sudah bisa dilaksanakan setelah permukaan memang telah betul-betul bersih dari kotoran dan jika perlu harus dikeruk pada celah antara batu hingga sedalam antara 1 s/d 2 cm serta dibasahi secukupnya agar terjadi ikatan yang kuat antara siaran dengan pasangan tersebut. Tebal siaran adalah 2 cm dan untuk siaran tebal minimalnya 1 cm dari permukaan batu. Bagian siaran akan selalu dijaga dan dipelihara keembabannya dan memastikan tidak sampai terkena sinar matahari secara langsung untuk menghindari penguapan air yang terlalu cepat sehingga akan menurunkan kekuatan dari siaran itu sendiri.

BAB V

MELAKSANAKAN PEMASANGAN BRONJONG ATAU GABION

5.1 Umum

a. Pengertian

Bronjong (gabion) merupakan konstruksi dasar dari bangunan maupun tanggul. Bronjong ini banyak kita temukan sebagai konstruksi untuk menahan pergeseran tanah agar tidak terjadi longsor atau erosi akibat gerusan air. Bronjong umumnya dapat ditemukan pada tepi sungai maupun tebing. Konstruksi ini juga umum ditemukan pada rumah dengan kondisi tanah yang rawan longsor.

Gambar 5.1 :
Penggunaan Bronjong Pada Konstruksi Tanggul



b. Fungsi

Fungsi atau kegunaan dari gabion atau bronjong ialah melindungi dan memperkuat tebing tanah, baik di lereng sungai atau lereng tanggul. Menjaga tepi sungai terhadap aliran air dan juga erosi. Namun, saat ini implementasi dari gabion ke berbagai elemen desain telah berkembang dengan sangat pesat. Gabion tidak lagi dilihat hanya sebagai aplikasi fungsional, tetapi telah jauh berkembang menjadi olahan estetis yang memiliki daya tariknya tersendiri. Kawat-kawat gabion juga telah dibuat dengan sangat beragam untuk mengimbangi pengaplikasiannya yang sudah lebih dinamis.

Pada era modern sekarang ini bronjong tidak hanya digunakan untuk pencegah longsor, erosi dan konstruksi dasar bangunan ataupun tanggul saja, akan tetapi bronjong dimanfaatkan sebagai dekorasi dari bagian bangunan. Sebagai modifikasi, bronjong bisa saja mengganti batu biasa menjadi batu warna-warni atau memilih batu dengan bentuk yang unik.

Gambar 5.2 :
Penggunaan Bronjong Pada Bagian Bangunan dan Dekorasi



c. Keunggulan Gabion

- Fleksibel
mengikuti pergerakan tanah yang ada di bawahnya tanpa harus merusak konstruksi dasar.
- Tembus air
sehingga tekanan tanah akan berkurang dan mengurangi resiko tanah longsor, khususnya untuk bangunan yang berada di sekitar tebing.
- Ekonomis
Harga bronjong jauh lebih ekonomis dibandingkan dengan penahan dari beton. Kawatnya mudah didapatkan, begitu juga dengan batu-batu pengisinya. Harga yang ekonomis ini juga dipengaruhi oleh teknik pembuatan dan biaya pengiriman karena bobot kawat sangat ringan dibandingkan dengan beton.

- Konstruksinya sederhana
Bentuknya yang sederhana bisa dikerjakan tanpa menggunakan mesin berteknologi tinggi, cukup alat-alat pertukangan sederhana seperti tang dan keahlian tangan para tukang. Bobot dari kawatnya pun terbilang ringan sehingga mudah dibawa ke mana saja melalui medan apa pun.
- Ramah lingkungan
Karena batu alam yang digunakan sebagai bahan utamanya. Bisa diproduksi dengan ukuran yang disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan

d. Kekurangan Bronjong / Gabion

Kekurangan bronjong adalah jika menggunakan kawat yang berbahan baja berlapis galvanis, maka bronjong tidak cocok untuk digunakan pada area yang memiliki air dengan kadar garam tinggi atau kadar asam tinggi seperti tepi laut. Kekurangan berikutnya adalah konstruksi bronjong yang terkadang harus dibuat di lahan yang berukuran lebar karena jika dibuat dalam ukuran kecil, seringkali bronjong tidak bisa berfungsi untuk menahan longsor atau erosi dengan baik.

5.2 Persiapan Lokasi Pemasangan Bronjong

Memastikan kembali lokasi sesuai dengan yang ada di gambar kerja .

Memasang rambu-rambu keselamatan dan tanda bahaya pada lokasi kerja. Sebelum pemasangan bronjong, pekerjaan awal persiapan selanjutnya ialah meratakan tanah sebagai dasar dudukan bronjong dan juga mendekatkan material batu pengisi kelokasi pekerjaan.

5.3 Persiapan Alat Dan Bahan

a. Alat – alat

- Tang atau penjepit
- Stapler pemasangan
- Pemasangan

- Sekop
- Jangkar

b. Bahan

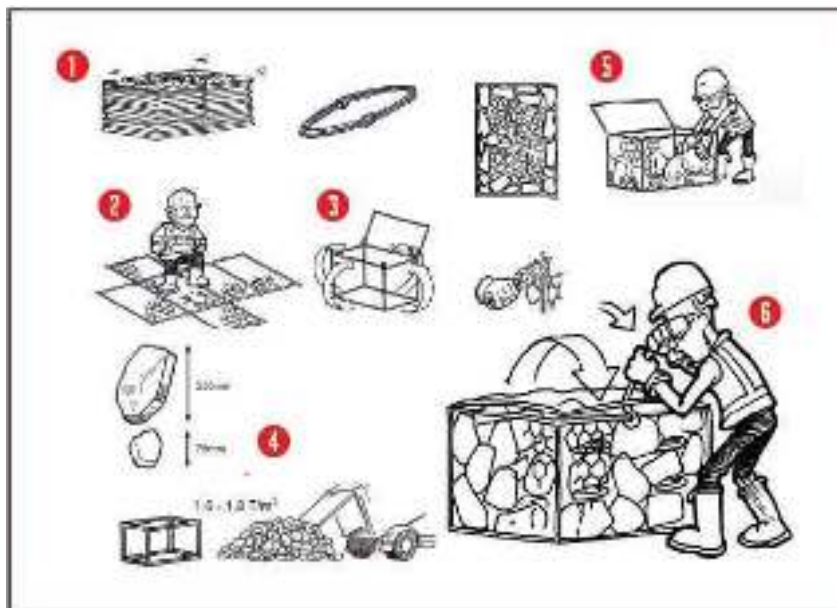
- Mesh logam
ketebalan yang harus 0,2-0,8 cm, tergantung pada parameter produk. Dalam hal ini, perlu mempertimbangkan fitur operasional;
- Angker.
Dengan itu, rangka diperkuat dan dikeraskan;
- Staples untuk kawat dan spiral terbuat dari logam.
Bahan-bahan ini digunakan untuk mempercepat detail struktur;
- Geotextile.
Bahan ini diperlukan untuk menciptakan penyaringan balik, serta untuk mengurangi konsumsi pasir atau bahan lain untuk tanggul selama pekerjaan instalasi.

5.4 Pemasangan Bronjong / Gabion

- Lakukan pemasangan patok dan benang untuk menandakan daerah penggalian untuk pemasangan gabion berdasarkan dimensi jaring dan desain, termasuk juga tempat untuk pemadatan material pada bagian luar penempatan gabion.
- Pastikan kemiringan paling tidak 45 derajat. Gunakan penopang dan lembaran papan untuk penahan jika diperlukan. Pastikan daerah penggalian selalu kering dengan menggunakan pompa listrik dan generator.
- Selama proses penggalian, letakkan gabion pada pinggir slope dan mulai dibentuk memanjang dengan ukuran lebar x tinggi yaitu 1000 x 500.

- Bungkus jaring hingga berbentuk kotak dan ikatkan bersama bagian tepinya menggunakan kawat yang telah digavanisir d=3 mm. Jepit dan ikat, serta potong dengan tang.
- Lakukan pengisian jaring gabion, kemudian ikat secara bersama-sama dengan sejajar.
- Gabion yang diletakkan di atas harus dihubungkan juga dengan yang lainnya. Jika gabion dibentuk secara memanjang, sisi bawah jaring juga harus dipasang penahan untuk memperkuat struktur.
- Ketika struktur gabion telah selesai, pastikan semua celah di sekeliling gabion ditimbun kembali dan dipadatkan dengan sempurna.

Gambar 5.3 :
Proses Pemasangan Bronjong



DAFTAR PUSTAKA

A. Dasar Perundang-undangan

B. Buku Referensi

1. Ilmu Bangunan Gedung 1.1977, Proyeksi Pengadaan Buku/Diklat, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, R. Soegihardjodan Dr. Soedibjo. Jakarta
2. Konstruksi Batu 1, 1996, Kelompok Teknologi dan Industri, Drs. NandiKusnadi, dkk Percetakan Angkasa, Bandung.
3. Modul tukang batu bata

C. Referensi lainnya

1. <https://www.arsitag.com/proxy-s3-arsitagx-master-article>