

## **SPESIFIKASI TEKNIS**

### **REHABILITASI JARINGAN IRIGASI D.I. TOJANG KOMPLEKS (DAK)**

Dalam rangka peningkatan pendapatan masyarakat dan mendukung ketahanan pangan yang berorientasi pada pelaksanaan undang-undang otonomi daerah (UU No. 22 dan 25 tahun 1999 yang diperbaharui dengan UU No. 32 tahun 2004), dimana pemerintah Provinsi memiliki wewenang dan kesempatan untuk mengatur dan mengembangkan wilayahnya masing-masing secara otonom dan berdasarkan Undang-Undang Nomor 41 tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di amanatkan bahwa Indonesia sebagai negara agraris perlu menjamin penyediaan lahan pertanian pangan secara berkelanjutan sebagai sumber pekerjaan dan penghidupan yang layak bagi kemanusiaan dengan mengedepankan prinsip kebersamaan, efisiensi berkeadilan, berkelanjutan, berwawasan lingkungan, dan kemandirian, serta dengan menjaga keseimbangan, kemajuan, dan kesatuan ekonomi nasional.

Menindaklanjuti hal tersebut, maka pemerintah Provinsi NTB dalam hal ini berupaya mengoptimalkan irigasi eksisting dengan melakukan rehabilitasi jaringan irigasi yang ada serta sebagai bentuk dukungan pada pengembangan usaha pertanian, maka ketersediaan air merupakan faktor yang sangat menentukan tingkat keberhasilan usaha tani. Pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi yang dilaksanakan oleh Pemerintah Pusat, pemerintah daerah provinsi, atau pemerintah daerah kabupaten/kota melibatkan semua pihak yang berkepentingan dengan mengutamakan kepentingan dan peran serta masyarakat petani. Pemerintah daerah provinsi mempunyai wewenang dan tanggungjawab melakukan pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi primer dan sekunder pada daerah irigasi yang luasnya 1000 ha-3000 ha, dan daerah irigasi lintas daerah kabupaten/kota.

Kebutuhan air irigasi saat ini di provinsi Nusa Tenggara Barat khususnya di Kabupaten Lombok Timur belum mampu mencukupi pada areal-areal lahan pertanian pada musim kemarau. Air di Daerah Irigasi Tojang Kompleks dibendung oleh bendung bendung Berembun, Bendung Tetap Jantuk, Bendung Sungkik, Bendung Tetap Tojang, Bendung Selanjang, Bendung Tetap Lenting dan Bendung Ladon dimana wilayahnya mencakup 9 Desa 1 Kecamatan dan 1 Kabupaten. Guna memenuhi kebutuhan irigasi D.I. Tojang Kompleks maka dibutuhkan supply air yang berasal dari sumber terdekat, Jaringan irigasi D.I. Tojang Kompleks memiliki luas Baku dan potensial 1.014 Ha serta Luas lahan fungsional daerah irigasi seluas 938 Ha diharapkan mampu menjawab kebutuhan air irigasi khususnya di Kabupaten Lombok Timur.

Maksud dari dilakukanya pekerjaan Rehabilitasi Saluran Irigasi D.I. Tojang Kompleks ini adalah sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan pelayanan terhadap kebutuhan air irigasi pada D.I. Tojang Kompleks yang bertujuan untuk mengurangi kehilangan (losses) air pada saluran sehingga dapat meningkatkan Produktifitas hasil pertanian dan luas daerah layanan irigasi D.I. Tojang Kompleks dan tercapainya pelaksanaan konstruksi Rehabilitasi Jaringan Irigasi D.I. Tojang Kompleks (DAK) yang sesuai dengan design, spesifikasi teknis dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) secara tepat mutu, tepat kualitas, tepat kuantitas dan tepat waktu sesuai dengan keluaran/output dari kegiatan ini :

- a. Terjaminnya areal tanam
- b. Tercapainya luas areal tanam 1.014 Ha
- c. Meningkatnya Indeks Pertanaman (IP) 10 % pertahun
- d. Terpeliharanya kondisi Jaringan Irigasi D.I. Tojang Kompleks
- e. Swasembada pangan dapat dipertahankan

Lokasi kegiatan Rehabilitasi Jaringan Irigasi D.I. Tojang Kompleks (DAK) ini berada di Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur.

Sumber dana kegiatan ini bersumber dari Dana Alokasi Khusus (DAK) tahun anggaran 2023 pada Bidang Sumber Daya Air Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Provinsi NTB, dengan pagu anggaran Rp. 3.245.892.000,- (*Tiga Miliar Dua Ratus Empat Puluh Lima Juta Delapan Ratus Sembilan Puluh Dua Ribu Rupiah*) termasuk PPN. Sistem pengadaan dilakukan melalui Pelelangan Umum Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE) Pemerintah Provinsi NTB dengan rincian sebagai berikut.

Nama pengguna Anggaran	:	Ir. H. Ridwan Syah. M.Sc.,MM., M.TP
Nama PPK	:	Asep Teja Sampurna, S.T
OPD	:	Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Provinsi NTB
Kegiatan	:	1.03.02.1.02 Pengembangan dan Pengelolaan Sistem Irigasi Primer dan Sekunder pada Daerah Irigasi yang Luasnya 1000 Ha - 3000 Ha dan Daerah Irigasi Lintas Daerah Kabupaten/Kota
Pekerjaan	:	Rehabilitasi Jaringan Irigasi D.I. Tojang Kompleks (DAK)

Adapun data dukung yang diperlukan dalam penyempurnaan pelaksanaan kegiatan Rehabilitasi Jaringan Irigasi D.I. Tojang Kompleks tahun anggaran 2023 ini adalah sebagai berikut :

- a. Data dasar jaringan Irigasi
- b. Profil jaringan irigasi
- c. Peta dasar Jaringan Irigasi
- d. Gambar dan Spesifikasi Teknis
- e. Dokumentasi

f. Skema jaringan, bangunan, peta situasi Daerah Irigasi

Lingkup kegiatan pada pekerjaan rehabilitasi jaringan irigasi D.I. Tojang Kompleks (DAK) antara lain :

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Saluran
3. Pekerjaan Bangunan
4. Pekerjaan Rehab Alat Pengontrol dan Pengatur Air
5. Pekerjaan Bronjong

#### **Penggunaan Peralatan, Material dan Bahan Lokal**

Untuk pelaksanaan kegiatan ini harus menggunakan material yang bersumber dari **quary yang mempunyai ijin pertambangan/pengolahan (IUP)/SIPB** daerah setempat untuk menghindari penggunaan material ilegal sesuai yang diamanatkan dalam UU nomor 3 tahun 2020 perubahan atas UU no 4 tahun 2009 tentang pertambangan mineral dan batubara dimana dijelaskan dalam pasal 161 yaitu : Setiap orang yang menampung, memanfaatkan, melakukan Pengolahan dan/ atau Pemurnian, Pengembangan dan/atau Pemanfaatan, Pengangkutan, Penjualan Mineral dan/atau Batubara yang tidak berasal dari pemegang IUP, IUPK, IPR, SIPB atau izin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 35 ayat (3) huruf c dan huruf g, Pasal 104, atau Pasal 105 dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan denda paling banyak Rp 100.000.000.000,00 (seratus miliar rupiah). Penggunaan bahan pabrikan sesuai dengan standar nasional (SNI).

Peralatan utama yang harus dipenuhi untuk pelaksanaan pekerjaan ini :

No	Jenis Alat	Jumlah Yang dibutuhkan	Kondisi	Keterangan
1.	Excavator 0.8	2 unit	Baik	Disertai SILO dan SIO serta surat keterangan kepemilikan /sewa (alat dalam kondisi baik)
2.	Dump Truck	2 unit	Baik	Diserati surat-surat Kepemilikan /sewa (alat dalam kondisi baik)
3.	Mobil Open Cup	2 unit	Baik	Diserati surat-surat Kepemilikan/sewa (alat dalam kondisi baik)
4.	Molen (concrete mixer)	3 unit	Baik	Bisa dioperasikan dengan normal (alat dalam kondisi baik)
5.	Total Station	1 Set	Baik	Bisa dioperasikan dengan normal (alat dalam kondisi baik)

Perlengkapan K3 Yang harus dipenuhi :

No	Uraian	Satuan
1	Pembuatan manual, prosedur, Instruksi Kerja, Ijin Kerja dll	set
2	Pembuatan Kartu Identitas Pekerja (KIP)	lb
3	Spanduk (Banner)	lb
4	Papan Informasi K3	Bh
5	Sepatu Keselamatan	Psg
6	Rompi Keselamatan	Bh
7	Topi Pelindung	Bh
8	Sarung Tangan	Psg
9	BPJS Ketenagakerjaan	Ls
10	Surat Ijin Layak Operasi (SILO)	Alt
11	Surat Ijin Operator (SIO)	Lbr/alt
12	Petugas K3 Konstruksi	Ob
13	Peralatan P3K (kotak P3K, Tandu, Tabung Oksigen, Obat Luka, Perban)	Ls
14	Rambu Larangan	Bh
15	Rambu Informasi	Bh
16	Rambu Peringatan	Bh
17	Pelaporan K-3 (2 buku/bln)	buku

Kegiatan pekerjaan kontruksi ini juga harus menerapkan protokol Covid-19 dengan menyiapkan :

No	Uraian	Satuan
1	Sabun cair	Bh
2	Hand Sanitizer	Bh

Untuk keamanan dan kenyamanan kerja maka direksi/Pengawas lapangan pekerjaan, secara khusus akan membantu dalam pelaksanaan penyelesaian pekerjaan

### Penggunaan Personil dan Tenaga Teknis

Sebagai bentuk dukungan terhadap kualitas hasil pekerjaan, maka diperlukan tenaga-tenaga terampil dan kompeten yang di harapkan dapat mendukung terlaksananya pelaksanaan kegiatan rehabilitasi jaringan irigasi D.I. Tojang Kompleks (DAK) ini di lapangan, dukungan tersebut di tuangkan dalam bentuk kualifikasi pendidikan yang minimal harus dipenuhi

diantaranya yaitu.

Tenaga/Personil inti yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan ini :

No	Pendididkan	Jabatan/Tugas	Pengalaman	Profesi/Keahlian	Kebutuhan Personil
1	SMA Sederajat	Pelaksana Lapangan Pekerjaan Saluran Irigasi	2 Tahun	SKK Pelaksana Lapangan Pekerjaan Saluran Irigasi Jenjang 4 (SI082003)	1 orang

Petugas K3 yang dibutuhkan dalam kegiatan ini :

No	Pendididkan	Jabatan/Tugas	Pengalaman	Profesi/Keahlian	Kebutuhan Personil
1	SMA Sederajat	Petugas K3 Konstruksi		Sertifikat Keahlian Petugas K3 Konstruksi	1 orang
2	SMA Sederajat	Tenaga Administrasi	1 Tahun	Ijazah	1 orang

Pekerja yang dibutuhkan pada kegiatan ini :

Untuk menghindari konflik kepentingan pelaksanaan pekerjaan ini dilapangan maka di gunakan pekerja/tenaga lokal/setempat yang memiliki kemampuan untuk melaksanakan pekerjaan.

Kewajiban penyedia jasa kontruksi :

- a. Melaporkan permasalahan yang ada di lapangan untuk mendapatkan solusi
- b. Mengajukan usul apabila terdapat ketidaksesuaian antara KAK dengan lapangan
- c. Mengajukan usul apabila terdapat ketidaksesuaian antara RAB dengan lapangan
- d. Melaporkan progress pekerjaan
- e. Mengajukan perubahan gambar pelaksanaan (bila ada) kepada Direksi
- f. Mengajukan permohonan pembayaran atas progres pekerjaan yang telah diselesaikan

Jangka waktu Penyelesaian kegiatan :

Selama 150 (seratus lima puluh) Hari Kalender, terhitung sejak Surat Perintah Mulai Kerja(SPMK) diterbitkan sampai dengan berakhirnya pelaksanaan Konstruksi. Bila sampai batas waktu yang telah ditentukan, ternyata pekerjaan belum dapat diselesaikan maka segala resiko tidak terpenuhinya pembayaran menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa Konstruksi

Jadwal Tahapan Pelaksanaan Kegiatan :

- a. Kegiatan persiapan (gambar Shop Drawing, Asbuilt Drawing, Back Up data volume MC - 0%, Back Up data Volume MC- 25%, Back Up data Volume MC- 50%, Back Up data Volume

- MC- 75% dan Back Up data Volume MC- 100%, dll)
- b. Kegiatan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan RAB dan gambar pelaksanaan yang telah ditentukan
  - c. Kegiatan pelaporan
  - d. Penyiapan dokumen pelaporan pelaksanaan dan dokumentasi pelaksanaan pekerjaan

**Laporan pendahuluan :**

Laporan ini memuat rencana kerja, mobilisasi tenaga ahli dan tenaga pendukung lainnya serta jadwal kegiatan dan disertai dengan pelaksanaan pengukuran awal di lapangan untuk mendapatkan gambar Shop Drawing ukuran A3 sebanyak 1 (satu) buku dan copy ukuran A3 sebanyak 3 (tiga) buku , serta MC-0 sebanyak 3 (tiga) buku laporan ukuran A4, tercetak diatas kertas HVS A4 70 gram, laporan ini harus diserahkan selambat-lambatnya 14 (empat belas) hari sejak SPMK diterbitkan.

**Laporan Bulanan :**

Laporan ini memuat laporan harian, mingguan dan bulanan serta kemajuan fisik pekerjaan yang telah dicapai disertai dengan Back up data mingguan dan foto dokumentasi pelaksanaan pekerjaan, permasalahan dan solusi, rencana kerja dan program penyedia Jasa/Kontraktor untuk bulan berikutnya. Laporan ini harus diserahkan selambat-lambatnya tanggal 15 bulan berikutnya. Laporan dibuat sebanyak 3 (tiga) buku laporan untuk tiap bulannya, tercetak diatas kertas HVS A4 70 gram.

**Laporan Akhir :**

Laporan ini memuat hasil pelaksanaan konstruksi secara menyeluruh yang meliputi gambar As Built Drawing asli sebanyak 4 (empat) buku ukuran kertas A3 dan 4 (empat) photo copy ukuran A3, dan Back Up data MC-0, MC-50, MC-100 asli untuk mendukung pemeriksaan sebanyak 3 (tiga) buku serta foto dokumentasi pelaksanaan pekerjaan dari kondisi fisik 0%, 50% dan 100 %. Laporan ini harus diserahkan selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari sejak berakhirnya kontrak, tercetak diatas kertas HVS A4 70 gram dan sudah terjilid

## **SPESIFIKASI UMUM**

### **1 UMUM**

#### **1.1 Spesifikasi Dasar**

Kecuali ditentukan lain, bahan dan hasil pekerjaan harus sesuai dengan ketentuan yang berlaku 30 hari sebelum tanggal pemasukan Surat Penawaran. Spesifikasi lain mungkin dapat disubstitusikan atas ketetapan Direksi.

Kontraktor harus menyediakan di lapangan sekurang-kurangnya satu salinan : Standar Nasional Indonesia (SNI) yang ditentukan dalam Spesifikasi atau Standar lainnya yang disetujui untuk bahan yang disuplai atau hasil-hasil pekerjaan yang sedang dalam pelaksanaan pada pekerjaan. Standar tersebut harus tersedia setiap saat untuk keperluan pemeriksaan dan penggunaan oleh Direksi.

Bahan dan hasil pekerjaan yang tidak sepenuhnya diperinci atau tidak dicakup oleh Standar Nasional atau Standar lain yang telah disetujui haruslah bahan dan hasil pekerjaan sejenis, yaitu bahan kelas satu. Direksi akan menetapkan apakah semua atau sebagian bahan yang dipesan atau dimasukkan untuk digunakan dalam pekerjaan cocok untuk maksud tersebut dan keputusan Direksi dalam hal ini adalah final.

#### **1.2 Permohonan Pelaksanaan (Request)**

Kontraktor harus mengajukan permohonan (request) kepada Direksi paling tidak 7 hari sebelum suatu pekerjaan dimulai, ditindak lanjuti dengan pemasangan bowplank, penyediaan alat dan bahan bangunan yang akan dikerjakan. Bilasemuanya sudah siap Kontraktor bisa mengajukan ijin pelaksanaan kepada Direksi. Suatu pekerjaan tidak boleh dilaksanakan tanpa dilengkapi request dan ijinpelaksanaan dari Direksi, pekerjaan yang dilaksanakan tanpa permohonan dan ijinpelaksanaan dapat dimungkinkan untuk tidak diakui oleh Konsultan dan Direksi.

#### **1.3 Pembuatan Data Volume Pekerjaan Selesai (Back Up Data)**

Kontraktor harus menyiapkan data perhitungan volume pekerjaan yang telah selesai dikerjakan secara periodik untuk data pendukung sertifikat pembayaran, dengan terlebih dahulu menyesuaikan gambar kerja sesuai dengan hasil pelaksanaan di lapangan. Hasil perhitungan tersebut kemudian diajukan ke Konsultan dan Proyek untuk persetujuan dan kemudian juga sertifikat pembayarannya dapat disetujui.

#### **1.4 Laboratorium Pembantu**

Guna menunjang kemudahan Kontrol Kualitas, Kontraktor harus mengadakan alat dan tenaga laboratorium pembantu, yaitu sebagai pendukung laboratorium rujukan di Mataram atau laboratorium yang ditetapkan oleh Direksi dan siap difungsikan selama pekerjaan berlangsung. Minimal peralatan laboratorium yang harus ada dilapangan adalah :

- a. Sand Cone Test & Kelengkapannya : 1 buah
- b. Heavy Duty Balance (20 Kg) : 1 buah (Timbangan)
- c. Triple Beam Balance (2.6 Kg) : 1 buah (Timbangan)
- d. Concrete Hammer Test : 2 unit

- e. Slump Test : 2 unit
- f. Concrete Cube Mold : 10 unit

Laboratorium tersebut harus dapat melaksanakan semua pengujian untuk menjamin mutu pekerjaan sesuai dengan disyaratkan. Jika kontraktor bermaksud melaksanakan beberapa pengujian diluar, maka sebelumnya harus mendapat persetujuan Direksi.

### 1.5 Sarana Umum

Bila jalan-jalan dan sarana umum lainnya (air, listrik, telepon, dan lain-lain ) yang ada memotong atau berhubungan dengan tempat pekerjaan, Kontraktor harus mendapatkan persetujuan secara tertulis dari yang berwenang, terhadap usulan pekerjaan sementara atau pekerjaan tetap yang akan mempengaruhi pekerjaan pelayanan umum tersebut.

Bangunan kepentingan umum di atas baik mungkin atau tidak terlihat di dalam gambar, tetapi Kontarktor harus bertanggung jawab untuk keamanan dan kelangsungan fungsi dadri jalan dan sarana umum tersebut selama pelaksanaan pekerjaan.

### 1.6 Pemindahan Data Gambar Kerja dan Pematokan (Uitzet)

Sebelum memulai pekerjaan pembuatan saluran atau bangunan-bangunan, Kontraktor terlebih dahulu harus mengadakan Setting Out (Uitzet) dengan pengawasan Konsultan dan Pengawas Proyek. Alat yang dipakai dalam pengukuran ini minimal adalah Total Station. Ketelitian pengukuran harus selalu dalam batas-batas keseksamaan sebagai berikut :

- a. Titik-titik untuk tampang lintang, boleh terletak kurang dari 2 cm dari posisi yang ditentukan, baik dalam arah vertikal maupun horizontal.
- b. Pengukuran titik tinggi harus diselesaikan pada sebuah titik tetap atau dibawa kembali ketitik pertama. Kesalahan penutupan harus kurang dari  $10 \sqrt{L}$  dimana L adalah panjang atau jarak sirkuit pengukuran dalam Km.
- c. Patok-patok yang menunjukkan tinggi akhir dari pekerjaan tanah harus dipasang dengan tidak melewati 0,25 cm dari titik tinggi yang benar.
- d. Garis singgung dan lengkung, perbedaannya dengan yang benar harus kurang dari 2 cm terhadap posisi yang benar. Titik untuk bangunan harus terletak tidak lebih dari 0,25 cm dari kedudukan yang sebenarnya kecuali pada pemasangan pekerjaan baja dan peralatannya memerlukan yang lebih tinggi.

Kontraktor tidak diperbolehkan memulai suatu pekerjaan saluran / bangunan

sebelum posisi, ukuran-ukurannya, dan ketinggian-ketinggiannya disetujui oleh Direksi.

Pematokan pada as trase saluran dalam pengukuran ini harus dilakukan pada setiap interval 25 m atau kurang dari itu dan pada setiap belokan dengan menggunakan patok kayu. Jika pada waktu pengukuran / uitzet trase saluran dijumpai ketidaksesuaian antara gambar dengan keadaan lapangan maka Kontraktor harus secepatnya melapor kepada Direksi untuk mendapat penyelesaiannya.

### **1.7 Pemasangan Profil Kayu Pembentuk (Bouwplank)**

Pada setiap pembuatan saluran dan bangunan, Kontraktor diwajibkan memasang bouwplank / profil dan mencantumkan elevasi serta nama bangunannya.

Pemasangan bouwplank / profil harus berdasarkan peil elevasi ketinggian dari patok hasil pengukuran Uitzet dan pemasangannya dapat dilaksanakan apabila pengukuran dinyatakan selesai dan benar serta mendapat persetujuan dari Direksi. Bouwplank harus dibuat dari papan kayu kelas III yang lurus dan rata, untuk membimbing pelaksanaan dilapangan dapat digunakan tarikan benang dan kapur bangunan agar terlihat bentuk tanah yang akan digali ataupun bangunan yang akan dipasang, untuk pekerjaan tanah profil dipasang setiap jarak 25 m ataupun lebih rapat bila diperlukan sehingga terlihat penampang yang harus digali ataupun yang harus ditimbun, Semua biaya untuk uitzet dan bouwplank sudah termasuk dalam biaya umum (Overhead).

## **2 PEKERJAAN TANAH**

### **2.1 Umum**

#### **2.1.1 Pembersihan Semak Belukar**

Pekerjaan pembangunan jaringan irigasi ini merupakan pembangunan baru, sehingga untuk item pekerjaan ini hanya diperlukan sebagai bagian pemeliharaan pada saat bidang saluran dan bidang bangunan yang telah selesai dikerjakan sebelum pelaksanaan PHO.

Untuk itu Kontraktor harus membersihkannya sehingga seluruh pekerjaan dapat bersih yaitu dengan memotong rumput, semak belukar dan pohon perdu, semua sampah atau bahan dari pembersihan tersebut kemudian dikumpulkan dan kemudian dibakar. Sisa pembakaran yang dipastikan tidak ada lagi api yang menyala/membara harus ditanam dan diurug kembali secara rapi. Kontraktor wajib menanggung segala resiko yang diakibatkan oleh kesalahan pelaksanaan pembakaran.

Biasanya rumput tersebut cepat tumbuh kembali sehingga untuk mengendalikannya

agar proses rehabilitasi dapat berjalan dengan lancar maka bidang tersebut harus di semprot dengan cairan herbisida dengan konsentrasi tertentu (kurang lebih 3 liter/ha) yang mengakibatkan pertumbuhan rumput dan semak akan tertunda cukup lama, sehingga pelaksanaan pengecekan dan pelaksanaan rehabilitasi dapat berjalan dengan baik.

Untuk melaksanakan pekerjaan ini, minimal dilaksanakan oleh tenaga kerja yaitu Pekerja dan Mandor, alat yang digunakan adalah babat, parang dan sprayer dan bahan herbisida, rata-rata dapat diselesaikan dalam 5 - 8 hari per hektar, tergantung jumlah tenaga kerja yang dilibatkan.

Proses pembersihan semak belukar ini harus diselaraskan dengan program pekerjaan pada lokasi tersebut sehingga tidak terlalu lama berselang dengan pelaksanaan, secara garis besar pekerjaan ini akan berlangsung dua kali, yaitu pemeliharaan setelah penyelesaian pekerjaan dilokasi tersebut dan sebelum PHO.

### **2.1.2 Pekerjaan Clearing (Pembersihan)**

Pada daerah pekerjaan baru Kontraktor harus membersihkan lokasi / lapangan kerja saluran dan bangunan yang akan dikerjakan dari kotoran-kotoran, rerumputan, semak belukar, pepohonan (sampai dengan diameter 0.75 m), tonggak-tonggak (sampai dengan kedalaman 1 m dari permukaan tanah), dan semua rintangan permukaan kecuali bangunan-bangunan sampai permukaan tanahnya kelihatan.

Hasil-hasil dari pembersihan (rerumputan, semak belukar, pepohonan, tonggak-tonggak dan sampah lainnya) harus dibakar sampai habis pada lokasi yang aman, dijaga dan tidak membahayakan/merugikan lingkungan sekitarnya. Sisa pembakaran yang dipastikan tidak ada lagi api yang menyala/membara harus ditanam dan diurug kembali secara rapi. Kontraktor wajib menanggung segala resiko yang diakibatkan oleh kesalahan pelaksanaan pembakaran.

Untuk melaksanakan pekerjaan ini, minimal dilaksanakan oleh tenaga kerja yaitu Pekerja dan Mandor dan alat yang digunakan adalah bulldozer 15 ton.

### **2.1.3 Pekerjaan Pengupasan (Stripping)**

Untuk daerah pekerjaan baru Kontraktor, yaitu bagian saluran yang akan ditimbun pembersihan harus dilakukan dengan cara stripping kurang lebih setebal 15 cm. Pohon-pohon harus dibongkar sampai keakar-akarnya, kemudian lobang-lobang bekas akar harus diisi dengan tanah dan kemudian dipadatkan.

Jika diinstruksikan secara tertulis, kontraktor juga harus membersihkan lapangan pekerjaan dari bangunan - bangunan dan pohon-pohon berdiameter lebih dari 0,75 m.

Untuk melaksanakan pekerjaan ini, minimal dilaksanakan oleh tenaga kerja yaitu Pekerja dan Mandor dan alat yang digunakan adalah bulldozer 15 ton.

#### 2.1.4 Jalan Masuk Sementara

Bila dibutuhkan Kontraktor harus membuat dan memelihara jalan masuk sementara atau jembatan darurat, yang sesuai dan layak untuk keperluan dan kelancaran transportasi proyek selama pekerjaan berlangsung.

Bila kontraktor menggunakan jalan yang sudah ada, kontraktor wajib memperbaiki dan membentuk bagian-bagian jalan yang rusak terlebih dahulu dan memeliharanya selama jalan tersebut digunakan untuk proyek. Pada akhir pelaksanaan pekerjaan, semua kerusakan jalan atau jembatan dan fasilitasnya yang diakibatkan oleh berlangsungnya pekerjaan, merupakan tanggung jawab kontarktordan kontraktor wajib memperbaiki sesuai dengan kondisi semula atau lebih baik.

Tidak ada pembayaran khusus untuk pembangunan, pemeliharaan dan perbaikan jalan masuk sementara. Semua biaya yang menyangkut jalan masuk sementara sudah termasuk dalam biaya umum (Overhead).

### 2.2 Pekerjaan Galian dan Timbunan

#### 2.2.1 Klasifikasi Material Galian

Dalam rangka membantu dan mengidentifikasi material hasil galian dan jenis-jenis pekerjaan galian, maka perlu dibuat suatu pedoman umum tentang tingkat

##### a. *Galian Batuan Lapuk (Weathered Rock)*

Pekerjaan galian pada batuan lapuk adalah berupa penggalian pada massa batuan dengan tingkat pelapukan III dan IV. Batuan lapuk merupakan hasil pelapukan dari masa batuan segar, baik dari batuan beku, batuan sedimen atau batuan metamorf dimana kenampakan tekstur batuan (hubungan antar butiran) masih dapat terlihat. Apabila dipukul dengan palu geologi maka massabatuan hanya sedikit memberikan perlawanan, sehingga palu akan sedikit saja melentingnya dan akan memberikan bekas pukulan palu yang cukup dalam pada masa batuan yang kena pukulan palu. Material ini umumnya tidak dapat digali begitu saja dengan peralatan mekanis tanpa digaruk (ripping) terlebih dahulu dengan bulldozer sekelas Caterpillar D-8 dilengkapi single shank ripper, excavator yang setara atau dengan alat sederhana adalah Ganco.

##### b. *Galian Batu Keras (Rock)*

Pekerjaan galian pada batuan keras adalah berupa penggalian pada massabatuan dengan tingkat pelapukan I dan II. Batuan keras merupakan batuan segaryang sedikit atau bahkan belum mengalami proses pelapukan dimana tekstur

batuannya masih kelihatan jelas dan butiran-butiran mineral penyusunnya masih terikat baik. Apabila dipukul dengan palu geologi maka massa batuan akan memberikan perlawanan yang sangat kuat sehingga palu geologi akan melenting atau terpantul kuat dan pada permukaan batuan sangat kecil atau bahkan tidak sama sekali memberikan bekas pukulan. Jenis material ini tidak dapat digaruk (ripping) dengan bulldozer sekelas Caterpillar D-8 dilengkapi single shankripper. Massa batuan dengan tingkat pelapukan I dan II hanya dapat dipotong dengan drilling dan blasting (dengan anfo), drilling & wedging atau barring bila dalam jumlah besar atau menggunakan Hidraulic rock breaker bila dalam jumlah sedang. Apabila digunakan Hidraulic Rock Breaker, umumnya menimbulkan suara nyaring akibat benturan antara ujung breaker dengan batuan keras atau dengan alat sederhana adalah pahat & palu.

Boulder atau potongan batuan keras yang volume butirannya lebih besar dari 1 m<sup>3</sup> dapat dikategorikan sebagai batu keras.

#### 2.2.3 Pengaturan Pekerjaan Tanah

Dalam melaksanakan pekerjaan tanah di route saluran yang telah ditentukan akan diatur dalam bidang kerja, untuk itu ditetapkan sepanjang 450 - 500 m per bidang kerja yaitu untuk pengaturan tanah.

Untuk penetapan bidang kerja Direksi, Konsultan dan Kontraktor harus berorientasi dengan meninjau aspek galian dan timbunan yang seimbang, sehingga pengaturan volume tanah dapat optimal.

#### 2.2.4 Pekerjaan Galian Tanah

Seluruh pekerjaan galian tanah harus dilaksanakan menurut ukuran dan ketinggian yang ditunjukkan dalam gambar atau menurut ukuran dan ketinggian lain sebagaimana diperintahkan oleh Direksi. Ukuran yang berdasarkan atau menurut ketinggian tanah, atau jarak terusan harus ditunjukkan kepada Direksi lebih dahulu, sebelum memulai pekerjaan tanah pada setiap tempat. Yang dimaksud dengan "ketinggian tanah" dalam perencanaan adalah "permukaan tanah" sesudah pembersihan lapangan dan sebelum pekerjaan tanah dimulai.

Kontraktor harus bertanggung jawab akibat penggalian lebih (over excavation) dan Kontraktor wajib menimbun dan memadatkan kembali sesuai dengan garis rencana atau pengarahan Direksi.

Sering untuk galian yang ditetapkan dalam desain harus dimodifikasi dilapangan akibat perubahan jenis lapisan tanah agar pekerjaan menjadi hemat, untuk itu

Kontraktor diminta untuk selalu melaporkan perkembangan agar gambar kerja dapat dimodifikasi, pelaksanaan pekerjaan biasanya jenis tanah selalu diawali dengan galian tanah biasa dengan slope 1 - 1,5 dan bila pada lapisan berikutnya bila ditemukan weathered maka slope harus berubah menjadi 0.5 - 1 dengan menambah bahan, kemudian bila pada lapisan berikutnya ditemukan batu maka slope dapat berubah kembali menjadi 0.3 - 0.5, hal ini akan berakibat adanya tambahan bahan agar tepi dapat tetap. Biaya atas penggalian lebih dan penimbunan kembali akibat kesalahan penggalian merupakan tanggung jawab Kontraktor.

Klasifikasi jenis tanah yang digali adalah galian tanah biasa (common soil), galian batuan lapuk (weathered rock) dan galian batu (sound rock). Hasil galian yang layak untuk bahan timbunan harus diangkut ke tempat penimbunan sementara (stock pile) di sepanjang saluran yang akan ditimbun atau tempat lain sesuai dengan pengarahan Direksi. Hasil galian yang tidak layak untuk bahan timbunan harus dibuang ke tempat pembuangan (spoil bank) yang telah disepakati.

Penentuan jenis tanah galian akan ditentukan sesuai dengan kenyataan di lapangan dan dibuat berita acara yang ditandatangani oleh Direksi, Konsultan dan Kontraktor, pembayaran pekerjaan galian tanah dihitung dalam satuan meter kubik tanah tergali sesuai garis rencana atau revisi.

Pelaksanaan pekerjaan galian (excavation) adalah terbagi 3 kategori, yaitu untuk pekerjaan galian kemudian ditimbunkan pada bidang kerja tersebut, bila pekerjaan galian menghasilkan volume galian berlebih untuk kebutuhan bidang kerja tersebut maka volume tanah kemudian di stock didepan atau dibelakang bidang kerja tersebut atau bila tidak dibutuhkan dapat dibuang keluar bidang kerja tersebut.

Dapat disimpulkan bahwa pengaturan pekerjaan galian selalu akan berpengaruh pada tiga bidang kerja, dimana bila galian pada bidang tersebut lebih dari kebutuhan dan diperkirakan dibutuhkan pada bidang depan atau belakang maka tanah tersebut harus dikirim untuk menjadi stock pile disana kecuali tidak dibutuhkan, sehingga pelaksanaan pekerjaan menjadi :

- a. Untuk melaksanakan pekerjaan galian, tanah biasa atau mengangkat sedimen disaluran dengan lebar saluran ( $b$ )  $< 1,5$  m atau bila ada kesulitan teknis, diangkat dan ditimbunkan dalam bidang kerja tersebut atau di stock pile ke bidang lain yang terdekat bila dibutuhkan atau bila tidak dibutuhkan dibuang dengan jarak sembarang, minimal dilaksanakan oleh tenaga kerja yaitu Pekerja dan Mandor serta alat yang digunakan gerobak untuk lokasi sulit untuk drop material keluar bidang kerja dan diangkut Dump Truck ke tempat pembuangan.

- b. Untuk melaksanakan pekerjaan galian, tanah biasa atau mengangkat sedimen disaluran dengan lebar saluran ( $b$ )  $> 1,5$  m kemudian ditimbunkan dalam bidang kerja atau di stock pile ke bidang lain yang terdekat bila dibutuhkan atau bila tidak dibutuhkan dibuang dengan jarak sembarang, minimal dilaksanakan oleh tenaga kerja yaitu Pekerja dan Mandor dan alat yang digunakan adalah Excavator dan Dump Truck.
- c. Untuk melaksanakan pekerjaan galian, batuan lapuk (weathered rock) kemudian ditimbunkan dalam bidang kerja atau di stock pile ke bidang lain yang terdekat bila tidak dibutuhkan atau bila tidak dibutuhkan dibuang dengan jarak sembarang, minimal dilaksanakan oleh tenaga kerja yaitu Pekerja dan Mandor dan alat yang digunakan adalah Buldozer, Excavator dan diangkut DumpTruck ke tempat pembuangan.
- d. Untuk melaksanakan pekerjaan galian, batuan keras (sound rock) kemudian ditimbunkan dalam bidang kerja atau di stock pile ke bidang lain yang terdekat atau dibuang dengan jarak sembarang, minimal dilaksanakan oleh tenaga kerja yaitu Pekerja dan Mandor dan alat yang digunakan adalah Hidraulic Breaker, Excavator dan Dump Truck.

Untuk galian bangunan dalam pelaksanaannya dimungkinkan ada bagian yang harus dikerjakan dengan manual (pekerja) dikombinasi dengan alat berat, sedangkan untuk pekerjaan pada sistem tersier yang masih baru, pelaksanaan pekerjaan juga dianjurkan untuk dilaksanakan dengan kombinasi alat berat dengan manual (pekerja) sehingga pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan dengan cepat.

#### 2.2.5 Tempat Pembuangan Hasil Galian

Tempat pembuangan hasil galian (spoilbank) dapat dilaksanakan minimum disisi luar kaki tanggul saluran, tidak merusak/merugikan lingkungan dalam jangka pendek maupun panjang dan tidak merusak rencana tata letak areal irigasi yang telah direncanakan.

Penentuan dan pengadaan tempat pembuangan hasil galian merupakan tanggung jawab Kontraktor dengan persetujuan Direksi.

Tidak ada biaya khusus dalam penentuan dan pengadaan tempat pembuangan hasil galian. Semua biaya yang menyangkut tempat pembuangan sudah termasuk dalam biaya tidak langsung dalam daftar kuantitas dan harga.

#### 2.2.6 Penggalian Tanah Jelek

Jika ditemukan material yang jelek didasar galian atau pondasi atau tanggul,

Kontraktor harus memindahkan dan membuangnya ke tempat yang disetujui oleh Direksi dan Kontraktor harus mengisi galian tersebut dengan bahan-bahan yang disetujui oleh Direksi.

Jika Kontraktor menjumpai sesuatu bahan yang menurut pendapatnya mungkin tidak baik, Kontraktor harus segera memberitahukan secara tertulis kepada Direksi untuk segera diputuskan apakah bahan tersebut perlu dibuang atau tidak.

Bila material jelek yang ditemukan oleh Kontraktor merupakan kondisi tanah asli maka biaya penggalian dan penggantian material akan dihitung berdasarkan macam kerja yang dilakukan oleh Kontraktor yang disetujui oleh Direksi, namun apabila kondisi material jelek ini akibat kesalahan metode kerja yang dilakukan oleh Kontraktor, maka semua biaya penggalian dan penggantian material merupakan tanggung jawab Kontraktor.

#### **2.2.7 Pembentukan, Perapihan Galian Saluran**

Apabila pekerjaan galian sudah selesai maka harus diikuti dengan pembentukan dan perapihan galian sesuai dengan garis rencana. Pekerjaan galian dianggap sudah selesai dan layak dibayar jika sudah dibentuk dan dirapikan.

Biaya pekerjaan pembentukan dan perapihan galian di luar bidang yang akan ditalud beton sudah termasuk didalam harga satuan pekerjaan galian itu sendiri.

#### **2.2.8 Pekerjaan Timbunan Tanah**

Didalam pekerjaan timbunan tanah acak (random fill) dikenal tiga item pekerjaan timbunan, yaitu pekerjaan timbunan dari hasil galian, timbunan dari hasil galian di lain bidang kerja yang disimpan di stockpile selanjutnya disebut timbunan dari stockpile, dan timbunan dari borrow area, selanjutnya disebut timbunan borrow.

Bila tidak ada instruksi lain dari Direksi, maka dalam hal pekerjaan timbunan didalam satu ruas pekerjaan yang telah ditentukan oleh Direksi dan Konsultan, Kontraktor wajib menggunakan terlebih dahulu material timbunan yang berasal dari hasil galian, apabila material timbunan dari hasil galian sudah habis maka digunakan material timbunan yang di simpan di stockpile di lain bidang kerja, dan bila dari stockpile sudah habis baru menggunakan material yang didatangkan dari borrow area yang telah disetujui oleh Direksi.

Semua material timbunan, baik dari hasil galian atau dari stockpile ataupun dari borrow area harus memenuhi syarat kualitas dan bebas dari bahan-bahan organik seperti tonggak-tonggak kayu, semak belukar, rerumputan, akar-akaran dan sejenisnya, disamping itu juga harus bebas dari bongkahan batu cadas dengan

diameter lebih dari 15 cm atau bahan-bahan lain yang oleh direksi dianggap akan membahayakan konstruksi.

Material untuk timbunan yang diijinkan adalah material yang mempunyai sifat dan gradasi sesuai dengan contoh uji laboratorium. Bila kadar air material ditempat pengambilan lebih rendah dari kadar air optimum, maka harus dilakukan pembasahan material timbunan dilokasi pengambilan atau tempat dimana material timbunan dihampar sebelum dipadatkan.

Sebelum mulai menimbun permukaan tanah harus digaruk sampai kedalaman yang lebih besar dari retak-retak tanah yang ada dan paling tidak sampai kedalaman 0,15 m, dan kadar air dari tanah yang digaruk harus selalu dijaga secara baik. Bila oleh karena sesuatu sebab pelaksanaan penghamparan dan pematatan terhenti, permukaan dari timbunan harus digaruk kembali dan kadar airnya diperiksa kembali sebelum pelaksanaan pematatan dilanjutkan.

Pematatan harus menggunakan alat pematat bergetar (vibro compactor), hand tamping atau peralatan lain yang disetujui Direksi sehingga menghasilkan kepadatan tidak kurang dari 95 % pematatan kering dari uji Pematatan Standard Proctor di laboratorium. Kandungan air harus dijaga terus sesuai hasil uji ini. Apabila menurut pendapat Direksi, hasil pematatan kering yang dilaksanakan sesuai dengan keadaan lapangan lebih kecil dari 95% dari pematatan kering, sekalipun kontraktor telah mengikuti semua langkah yang tercantum dalam Spesifikasi, selanjutnya Direksi atas persetujuannya dapat menerima tidak kurang dari 90% dari pematatan kering maksimum untuk pematatan khusus pada timbunan ini.

Penimbunan harus dilakukan lapis perlapis dengan ketebalan maksimum hamparan material sebelum dipadatkan 30 cm. Penghamparan dan pematatan material pada sisi kemiringan luar atau dalam supaya dilebihkan minimal 30 cm dari garis rencana agar pada saat setelah perapian didapat kepadatan yang sama diseluruh bidang rencana. Bila dianggap perlu, Direksi bisa meminta pada Kontraktor untuk melaksanakan pematatan khusus di tempat-tempat tertentu tanpa mengubah harga satuan.

Hasil akhir pekerjaan timbunan untuk saluran diatas tanah asli harus rapat air, dan tidak boleh ada rembesan sesudah diisi dengan debit maksimum. Bila terjadi kebocoran atau rembesan pada tanah timbunan yang dianggap membahayakan oleh Direksi, maka Kontraktor wajib memperbaikinya tanpa ada biaya penggantian. Untuk mendapatkan acuan kerja lapangan diperlukan uji coba (trial test) timbunan dengan menggunakan peralatan yang akan digunakan Kontraktor di lapangan. Uji percobaan ini harus disaksikan oleh Direksi dan dibuat berita acaranya. Selanjutnya

test kepadatan dilakukan per 50 m panjang saluran per lapis timbunan dalam posisi berseberangan.

Dapat disimpulkan bahwa manajemen pengaturan adalah selalu berpengaruh pada tiga bidang kerja, dimana bila stock pile di bidang depan atau belakang telah tidak ada maka dapat didatangkan tanah borrow dari sumber terdekat pada kanan atau kiri dari bidang tersebut.

Pembayaran pekerjaan timbunan sudah termasuk penggalian di tempat asal material, pengangkutan, penghamparan, penyiraman (bila perlu), pemasatan dan test kepadatan, dihitung dalam meter kubik timbunan terlaksana sesuai garis rencana atau sesuai perintah Direksi, sehingga pelaksanaan pekerjaan menjadi :

- a. Untuk melaksanakan pekerjaan timbunan dengan pemasatan pada saluran atau jalan inspeksi, tanah biasa dari galian, minimal dilaksanakan oleh tenaga kerja yaitu Pekerja dan Mandor dan alat yang digunakan adalah Bulldozer, Vibro Roller dan Water Tank Truck & Pump serta alat yang digunakan gerobak untuk lokasi sulit untuk drop material kedalam bidang kerja.
- b. Untuk melaksanakan pekerjaan timbunan dengan pemasatan pada saluran atau jalan inspeksi, tanah biasa dari stock pile, diangkut dengan jarak sembarang dari stock pile area ke tempat timbunan dalam bidang kerja tersebut, minimal dilaksanakan oleh tenaga kerja yaitu Pekerja dan Mandor dan alat yang digunakan adalah Excavator, Dump Truck, Bulldozer, Vibro Roller dan Water Tank Truck & Pump.
- c. Untuk melaksanakan pekerjaan timbunan dengan pemasatan pada saluran atau jalan inspeksi, tanah biasa dari borrow, diangkut dengan jarak sembarang dari borrow area ke tempat timbunan dalam bidang kerja tersebut, minimal dilaksanakan oleh tenaga kerja yaitu Pekerja dan Mandor dan alat yang digunakan adalah Excavator, Dump Truck, Bulldozer, Vibro Roller dan Water Tank Truck & Pump serta alat yang digunakan gerobak untuk lokasi sulit untuk drop material keluar bidang kerja.

#### 2.2.9 Daerah Asal Bahan (Borrow Area)

Penentuan lokasi borrow area harus sudah mempertimbangkan akibat terjelek terhadap lingkungan sekitarnya. Segala keluhan masyarakat menyangkut akibat penggalian borrow area merupakan tanggung jawab Kontraktor. Batas borrow area minimum harus 20 meter di luar batas pekerjaan dan tidak merusak tata letak rencana jaringan irigasi.

Sebelum mengambil material tanah timbunan di borrow area, harus dilakukan

pengupasan lapisan permukaan tanah, agar material timbunan bebas dari tanaman-tanaman termasuk akar-akarnya.

Apabila borrow area terletak pada sawah atau tanah tenggelam, tanah yang dipakai untuk timbunan tidak boleh melebihi kedalaman 0.5 m dan setelah semua penggalian selesai, daerah tersebut harus di tinggalkan dalam keadaan sedemikian sehingga daerah tersebut bisa dipakai kembali untuk kegiatan pertanian, termasuk hal-hal yang menyangkut pengairan dan drainase dari daerah tersebut.

Sebelum meninggalkan lokasi penggalian di borrow area Kontraktor harus merapikan lokasi tersebut sesuai dengan petunjuk Direksi agar tidak menimbulkan kerusakan lingkungan.

Kegiatan pekerjaan timbunan borrow sudah termasuk pengadaan lahan borrow, pengadaan sarana dan prasarana, pembayaran restribusi/pajak/iuran sesuai dengan peraturan daerah setempat, penggalian, pengangkutan, penghamparan, penyiraman, pemasatan sesuai dengan gambar-gambar rencana dan mengadakan test kepadatan sesuai dengan perintah Direksi.

Pembayaran pekerjaan timbunan borrow area dihitung dalam satuan meter kubik timbunan terlaksana sesuai dengan garis rencana atau sesuai dengan dengan perintah Direksi.

#### **2.2.10 Pengujian Bahan Timbunan di Laboratorium**

Sebelum pelaksanaan penimbunan harus dilakukan pengujian material bahan timbunan pada laboratorium yang telah disetujui oleh Direksi. Paket pengujian meliputi : berat jenis, kepadatan kering laboratorium, kadar air dan atterberg limit. Jumlah dan lokasi pengambilan contoh uji harus mendapat persetujuan Direksi. Hasil pengujian laboratorium ini selanjutnya digunakan sebagai acuan kerja di lapangan. Semua biaya pelaksanaan uji laboratorium sudah termasuk di dalam biaya tidak langsung yang ada dalam daftar kuantitas dan harga.

#### **2.2.11 Tambahan untuk Penurunan Tanah**

Kontraktor harus memperhitungkan tambahan timbunan untuk mengatasi penurunan akibat beban sendiri (settlement) atau penurunan akibat proses berlangsungnya pekerjaan sedemikian rupa sehingga lebar dan ukuran permukaan yang telah selesai pada akhir masa pemeliharaan harus sesuai dengan tinggi, dan ukuran yang terdapat dalam gambar atau sesuai dengan perintah Direksi.

Semua biaya yang menyangkut pekerjaan untuk tambahan timbunan ini sudah termasuk dalam baiay tidak langsung yang ada didalam daftar kuantitas dan harga.

### 2.2.12 Pembentukan dan Perapihan Timbunan

Apabila pekerjaan pemanjangan timbunan sudah selesai maka harus diikuti dengan pembentukan dan perapihan timbunan sesuai garis rencana atau sesuai dengan perintah Direksi. Pekerjaan timbunan dianggap sudah selesai dan layak dibayar jika sudah dibentuk dan dirapihkan.

Biaya pekerjaan pembentukan dan perapihan timbunan harus sudah diperhitungkan dalam harga satuan pekerjaan timbunan.

### 2.2.13 Keseksamaan Ukuran Dalam Pekerjaan Tanah

Keseksamaan ketinggian dan ukuran yang diijinkan sebagai tercantum dibawah ini, apabila rata-rata tampang lintang aliran untuk kepanjangan 500 meter darisaluran sama dengan ditunjukkan pada gamgar atau seperti diperintahkan oleh Direksi.

- a. Ketinggian dasar saluran : + 0,05 m atau - 0,10 m vertical
- b. Ketinggian puncak timbunan : + 0,05 m atau - 0,10 m vertical
- c. Dasar serongan timbunan : + 0,05 m horizontal
- d. Puncak serongan timbunan : + 0,10 m horizontal

Garis sumbu dari saluran, tanggul dan jalan harus diletakkan dengan teliti dan tidak boleh dipengaruhi oleh keseksamaan tersebut diatas. Semua permukaan harus diselesaikan dengan rapi dan halus.

### 2.2.14 Peralihan

Pada setiap perubahan tampang lintang, peralihan harus dibuat pada dasar dan talud saluran sedemikian rupa, sehingga kesalahan ke arah tegak atau mendatar tidak boleh dari 1 : 10.

### 2.2.15 Celah di Tanggul

Kontraktor harus membuat celah-celah pada tanggul sebagai jalan masuk sementara selama masa pelaksanaan pekerjaan yang kemudian ditimbun kembali seperti semula bila pekerjaan selesai.

## 2.3 Gebalan Rumput

Gebalan rumput dilaksanakan pada bidang yang sudah ditentukan dalam gambar rencana atau sesuai dengan perintah Direksi. Sebelum gebalan rumput ditanam, permukaan harus dilapisi tanah permukaan (top soil) yang memenuhi syarat bagi tumbuhnya gebalan rumput atau pupuk kandang secara merata setebal 5 cm tanpa

dipadatkan. Gebalan rumput dibentuk ukuran 20 cm x 20 cm, dihampar rapat (bukan seperti papan catur) dan dipasak yang kuat dengan potongan bambu sampai diyakini tidak akan rusak oleh gangguan binatang atau yang lainnya. Sampai habisnya masa pemeliharaan, gebalan rumput harus dipelihara, disiram atau dirapikan secara berkala.

Pembayaran gebalan rumput dihitung dalam satuan meter persegi gebalan rumput yang sudah ditanam, tidak rusak, rapi dan diyakini akan hidup oleh Direksi.

## 2.4 Pekerjaan Tanah di Bangunan

### 2.4.1 Pengeringan pada Penggalian (Dewatering)

Sebelum melaksanakan pekerjaan bangunan yang membutuhkan pengeringan (dewatering) dengan alat pompa, Kontraktor harus mengajukan rencana kerja lengkap yang memuat metode, tahap-tahap pekerjaan dan kebutuhan waktu pengeringan dan dimintakan persetujuan Direksi paling lambat 15 hari sebelum pelaksanaan pembangunan. Kontraktor harus menjaga agar galian bebas dari air selama masa pembangunan dan memjamin adanya peralatan pompa yang cukup dan siap dioperasikan di lapangan setiap waktu guna menghindari terputusnya kontinuitas pengeringan air.

Pembayaran dewatering dilakukan dalam satuan jam operasi pompa sesuai dengan rencana kerja yang telah disetujui oleh Direksi. Bila dalam pelaksanaan pekerjaan ternyata kebutuhan waktu dewatering lebih lama dari rencana, maka kelebihan waktu operasi dewatering merupakan tanggung jawab Kontraktor dan tidak ada pembayaran untuk kasus ini, kecuali jika ada alasan lain diluar rencana kerja yang bisa diterima dan disetujui oleh Direksi secara tertulis. Pembayaran dewatering sudah termasuk pembuatan tanggul penutup atau dinding penahan lain sesuai dengan metode yang diusulkan dan disetujui Direksi.

### 2.4.2 Penggalian pada Bangunan

Penggalian harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga pekerja mempunyai ruang kerja yang cukup dan aman dari longsoran ataupun gangguan lain disekitarnya. Bila Kontraktor sudah mengerjakan galian sesuai dengan garis rencana galian, tetapi kenyataan di lapangan dirasa tidak aman atau masih ada hal-hal yang masih mengganggu maka Kontraktor wajib memberitahukan secara tertulis kepada Direksi untuk dicarikan cara penyelesaiannya.

Tanah hasil galian yang memenuhi syarat sebagai tanah isian (back filling) harus ditempatkan pada tempat yang baik dan tidak terganggu selama berlangsungnya pekerjaan, kemudian ketika ditimbun kembali harus dipadatkan dengan Hand

Stamper.

Pembayaran galian untuk bangunan dihitung dalam satuan meter kubik tanah atau batu tergali sesuai dengan garis rencana atau sesuai dengan perintah Direksi.

#### **2.4.3 Kelebihan Penggalian pada Bangunan**

Penggalian yang melebihi batas garis rencana atau sebagaimana yang diperintahkan Direksi, maka Kontraktor harus mengisi atau menambal kembali dengan tanah isian dan dipadatkan sebagaimana kondisi semula atau sesuai dengan perintah Direksi atas biaya Kontraktor.

#### **2.4.4 Perapihan Permukaan Galian Bangunan**

Setiap permukaan galian harus dirapikan dengan cara manual atau alat lain yang disetujui oleh Direksi, sehingga bidang pondasi atau bagian lain dari bangunan atau timbunan yang berhubungan langsung dengan tanah asli bisa berhubungan dengan baik. Apabila tanah dasar pondasi atau bagian lain yang dianggap peka oleh Direksi rusak akibat berlangsungnya pekerjaan maka Kontraktor wajib memperbaikinya sesuai dengan petunjuk Direksi atas biaya Kontraktor.

#### **2.4.5 Penimbunan dan Pemadatan Tanah Isian**

Penimbunan dan pemadatan tanah isian di bangunan boleh dilakukan setelah umur bangunan sudah dinilai cukup oleh Direksi. Pelaksanaan harus dilakukan secara hati-hati dengan menggunakan alat yang diijinkan oleh Direksi. Penimbunan dilaksanakan secara lapis perlapis dengan ketebalan hampir sesuai dengan spesifikasi alat yang digunakan. Bila tidak ada instruksi lain dari Direksi, maka Kontraktor wajib menggunakan tanah hasil galian untuk penimbunan tanah isian. Bila material tanah hasil galian bangunan tidak cukup, maka Kontraktor dibolehkan menggunakan material timbunan dari luar (borrow area) atas ijin Direksi.

Segala kerusakan bangunan yang diakibatkan oleh kesalahan atau kekurang hati-hatian selama berlangsungnya pekerjaan merupakan tanggung jawab Kontraktor, dan Kontraktor wajib memperbaiki atau membongkar dan membangun kembali sesuai perintah Direksi atas biaya Kontraktor.

Pembayaran penimbunan dan pemadatan tanah isian dihitung dalam satuan meter kubik penimbunan terlaksana sesuai dengan garis rencana atau sesuai dengan perintah Direksi.

#### **2.4.6 Gebalan Rumput**

Gebalan rumput dilaksanakan pada bidang yang sudah ditentukan dalam gambar rencana atau sesuai dengan perintah Direksi. Sebelum gebalan rumput ditanam, permukaan harus dilapisi tanah permukaan (top soil) yang memenuhi syarat bagi tumbuhnya gebalan rumput atau pupuk kandang secara merata setebal 5 cm tanpa dipadatkan. Gebalan rumput dibentuk ukuran 20 cm x 20 cm, dihampar rapat (bukan seperti papan catur) dan dipasak yang kuat dengan potongan bambu sampai diyakini tidak akan rusak oleh gangguan binatang atau yang lainnya. Sampai habisnya masa pemeliharaan, gebalan rumput harus dipelihara, disiram atau dirapikan secara berkala.

Pembayaran gebalan rumput dihitung dalam satuan meter persegi gebalan rumput yang sudah ditanam, tidak rusak, rapi dan diyakini akan hidup oleh Direksi.

### **3 PEKERJAAN BETON**

Pekerjaan beton harus dilaksanakan sesuai dengan gambar yang telah disetujui oleh Direksi. Pembayaran pekerjaan beton dihitung dalam satuan meter kubik beton terpasang sesuai dengan gambar dan mutunya, sedangkan besi/baja tulangan dihitung dalam satuan kilogram.

#### **3.1 Bahan**

##### **3.1.1 Semen**

Semen yang dipakai dalam pekerjaan harus berasal dari perusahaan yang disetujui Direksi dan secara umum memenuhi Standar Nasional Indonesia NI-8 dan pasal 3.2. NI - 2 PBI 71 atau ASTM C150 atau standar lain yang diakui oleh Pemerintah Indonesia dengan Merk Semen Bosowa serta memiliki nilai TKDN sesuai dengan Nomor Referensi TKDN - 21 - 19509 dengan nilai 79.92%.

Sertifikat tes oleh pabrik harus disertakan dengan tiap pesanan atau lainnya yang diperintahkan oleh Direksi. Tipe semen yang lain dapat digunakan untuk keperluan khusus jika diperintahkan oleh Direksi.

Kontaktor harus menyediakan contoh semen yang berada di gudang lapangan atau dari pabrik yang dapat diusulkan Direksi untuk dites. Semen lain yang menurut pendapat Direksi tidak baik, sebagian atau seluruhnya harus ditolak dan Kontraktor harus memindahkan ke luar daerah pekerjaan.

##### **3.1.2 Bahan Agregat**

Bahan Agregat untuk beton dan adukan harus memenuhi pasal 3.3 dan 3.4 Standar Nasional Indonesia NI - 2 serta pasal 11 dan 12 dari NI- 3 PUBL (Persyaratan Umum untuk Bahan Bangunan di Indonesia ) atau ASTM C33.

- a. Pasir harus diambil dari sungai atau tambang pasir. Penambahan bahan lain seperti pasir dari batu pecah akan diijinkan, apabila menurut pendapat Direksi, pasir yang ada tidak memenuhi gradasinya. Kandungan maksimum terhadap lempung, lahan dan debu tidak boleh lebih 3% perbandingan berat ketika ditest dengan ASTM volume 04.02.
- b. Bahan batuan ( kerikil ) harus memenuhi persyaratan gradasi dari ukuran nominal maximum yang diisyaratkan oleh kelas beton yang dikehendaki, yaitu berdasarkan ASTM C33.

Apabila kelas dari beton menghendaki perlakuan abrasi yang baik, maka bahan batuan harus diambil dari lokasi setempat yang menurut penilaian Direksi adalah yang terbaik.

Kontraktor harus mengirim contoh material apabila dikehendaki oleh Direksi. Contoh diambil harus sesuai dengan ASTM volume 04.02.

Kontraktor harus membuat percobaan dari contoh material sesuai dengan permintaan Direksi secara rutin dan dengan frekuensi yang disetujui Direksi serta mengirimkan kepada Direksi setiap copy laporan tes.

Secara umum bila tidak ada permintaan lain dari Direksi besar butir agregat kasar yang digunakan batu pecah ukuran 20 sampai dengan 30 mm.

### 3.1.3 Air

Air yang dipakai untuk membuat, merawat beton dan membuat adukan beton harus dari sumber yang disetujui oleh Direksi dan memenuhi pasal 9 Standar Nasional Indonesia NI - 3 PUBL serta pada waktu pemakaian, air harus terhindar dari bahan-bahan yang bisa mengotori air dalam jumlah berapa saja yang dapat :

- a. Mempengaruhi waktu permulaan pengerasan semen yang melebihi dari 30 menit, atau mengurangi kekuatan dari percobaan kubus lebih dari 20% apabila dites sesuai Standar ASHTO T26.
- b. Mencegah tercapainya kekuatan kubus percobaan yang ditentukan dalam 28 hari untuk beton klas tertentu.
- c. Menghasilkan perubahan warna atau kembang garam di atas permukaan semen yang sedang mengeras.
- d. Menunjukkan reaksi alkali bahan batuan. Air harus bebas dari hidrokarbon dan larutan bubuk dari 500 bagian untuk tiap juta bagian suspensi dalam berat.

Kontraktor harus mengadakan percobaan bagi air yang diusulkannya untuk dipakai dan harus menyerahkan catatan-catatan mengenai percobaan tersebut pada Direksi untuk persetujuannya sebelum meletakkan pekerjaan beton pada pekerjaan tetap. Kontraktor harus membuat percobaan yang teratur dari air beton dan adukan dalam suatu pola dan frekuensi yang disetujui oleh Direksi dan harus memberi kepada Direksi salinan catatan dari tiap hasil percobaan.

#### 3.1.4 Zat Tambahan (Additive)

Beton dan adukan harus dibuat dari semen, pasir kerikil dan air sebagaimana ditentukan. Tidak boleh ada campuran bahan-bahan lain dengan beton atau adukan tanpa persetujuan Direksi.

Jika kontraktor akan menggunakan zat pelambat atau zat tambahan lain yang berfungsi untuk membantu pengecoran sesuai metodenya, atau dibutuhkan beberapa zat tambahan lainnya yang bertujuan untuk memperoleh hasil yang sesuai tuntutan spesifikasi, Kontraktor harus mendapat persetujuan dari Direksi tentang komposisinya dan metode penggunaan zat tambahan.

#### 3.1.5 Tulangan

Baja tulangan untuk beton harus batang baja lunak yang bulat dan polos seperti yang ditunjukkan dalam gambar dan memenuhi pasal 3.7 Standar Nasional Indonesia NI - 2 PBI - 71 atau ASTM A615 atau Tulangan pabrik sesuai dengan ASTM A185 serta memiliki nilai TKDN sesuai Nomor Referensi TKDN - 20 - 16419 dengan Tipe Besi Beton DP BjTS 420B, BjTS 520 (Material Lokal) dengan nilai TKDN 48.79%.

Untuk tiap-tiap pengiriman batang baja lunak yang diserahkan ke tempat pekerjaan, Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi satu kutipan sertifikat dari pabrik mengenai catatan-catatan pemeriksaan dan pengujianya yang berhubungan dengan pemuatan-pemuatan dari mana kiriman itu dibuat.

Kontraktor harus menyediakan contoh tulangan dari gudang dilapangan, jika dibutuhkan oleh Direksi.

Pada waktu pengecoran beton harus bersih dan bebas dari kerusakan, sisik gilingan yang lepas dan karat lepas. Batang-batang baja yang telah menjadi bengkok, tidak boleh diluruskan, atau dibengkokkan lagi untuk dipakai tanpa persetujuan Direksi.

#### 3.1.6 Penyimpanan Semen

Merk yang dikirim ke lokasi pekerjaan harus sesuai dengan yang disetujui Direksi, dalam kemasan yang pantas, utuh dan tertutup rapat atau dalam kemasan lain yang

disetujui oleh Direksi. Semua semen harus disimpan dalam gudang yang tidak terpengaruh oleh cuaca dan dilengkapi khusus untuk maksud-maksud tersebut.

Lantai dari gudang harus dinaikan di atas permukaan tanah untuk mencegah pengisapan air. Penyimpanan di tempat terbuka dapat diizinkan pada pekerjaan kecil dengan penguasaan tertulis dari Direksi dalam hal mana selalu harus ditempatkan di atas tempat yang dilindungi dengan tutup yang tahan air menurut persetujuan Direksi.

Masing-masing kiriman semen harus disimpan terpisah sedemikian, sehingga ada jalan masuk dengan mudah untuk pemeriksaan dan pengujian. Setelah disetujui Direksi penggunaan semen harus menurut pengiriman.

### 3.1.7 Penyimpanan Bahan Logam

Bahan logam (baja tulangan, pintu-pintu, pipa dsb) harus disimpan ditempat aman dan bebas dari pengaruh luar yang bersifat menurunkan kwalitas bahan logam. Tempat dan cara penyimpanan harus diketahui dan mendapat persetujuan Direksi.

### 3.1.8 Penyimpanan Bahan Material Alam

Penyimpanan atau penempatan material alam diharuskan pada tempat yang aman dari pengaruh jelek lingkungan sekitarnya dan tidak mengganggu fasilitas umum.

## 3.2 Papan Acuan dan Pekerjaan Penyelesaian

### 3.2.1 Papan Acuan (Formwork)

Papan Acuan (formwork) atau lebih sering disebut begisting, harus dibuat untuk tetap kaku selama pengecoran dan pengerasan dari beton dan untuk memperoleh bentuk permukaan yang diperlukan. Kontraktor harus menyerahkan rencana dan penjelasan tentang acuan dan harus membuat contoh-contoh acuan untuk mendapat pengesahan Direksi.

Papan Acuan harus dipasang dengan sempurna, sesuai dengan bentuk-bentuk dan ukuran yang benar dari pekerjaan beton, yang ditunjukkan dalam gambar.

Dalam pekerjaan papan acuan permukaan harus tampilan normal (normal exposed), papan acuan tersusun dari multiplek plywood 9 mm yang dilapisi minyak papan acuan, yang diberi perkuatan kayu persegi untuk dinding dan lantai sehingga kaku dan kuat.

Bekisting tersebut kemudian ditahan oleh balok persegi kearah memanjang dan melintang dan bila bentang (b) > 1.5 m perlu di sokong kuat oleh tiang atau bahan

lain (scaffolding), sehingga papan acuan tidak akan berubah posisi sesudah proses pembetonan selesai dan hasil akhir harus rata sesuai dengan bidang papan acuan. Sebelum pengecoran dimulai papan acuan harus diperiksa dengan teliti dan dibersihkan, Kontraktor harus membuat rencana acuan dan membukanya, sehingga permukaan-permukaan beton dapat dilihat untuk dirawat (curing) sesegera mungkin.

Papan acuan hanya boleh dibuka dengan ijin Konsultan dan Pengawas dan pekerjaan pembukaan setelah mendapat ijin harus dilaksanakan dibawah pengawasan seorang mandor yang berwenang. Harus diberi perhatian yang cukup pada waktu pembukaan acuan, untuk menghindari keguncangan atau pembalikan tegangan dalam beton.

Dalam hal mana Direksi berpendapat bahwa usul Kontraktor untuk membuka acuan belum pada waktunya baik berdasarkan perhitungan cuaca atau dengan alasan lainnya, maka ia boleh memerintahkan Kontraktor untuk menunda pembukaan acuan dan Kontraktor tidak boleh menuntut kerugian atas penundaan tersebut. Untuk beton dengan semen Portland biasa waktu paling sedikit untuk pembukaan acuan harus menurut daftar dibawah ini.

- a. Muka sisi balok, lantai dan dinding : 1 hari
- b. Bagian bawah : 21 hari

Pembayaran papan acuan dihitung dalam satuan meter persegi untuk bagian bermukaan cor, yaitu dinding dan lantai dan meter kubik ruang (cubic space) untuk balok persegi lantai dan tiang (scaffolding).

### 3.2.2 Pekerjaan Permukaan

Permukaan beton terbuka pada jalan, jembatan, talang atau lainnya harus padat dan bebas gelembung-gelembung udara atau benjolan-benjolan atau cacat lainnya. Bila terjadi permukaan tidak beraturan harus dibentuk sedemikian rupa sehingga indah dipandang. Tidak diijinkan perapian beton terbuka dengan cara plester karena cara ini tidak sempurna. Perbaikan akibat kesalahan harus dilakukan dengan cara memotong/membongkar dan mengganti dengan beton baru sesuai dengan pengarahan Direksi, tidak ada penggantian biaya atas pekerjaan penggantian beton ini.

Di tempat-tempat tertentu dari beton yang terbuka harus diratakan dengan alat cepang baja (steel trowel) sampai halus. Permukaan yang lainnya harus diratakan dengan alat perata yang harus dilaksanakan sesudah beton mengeras secukupnya sehingga tidak berakibat keluarnya air semen ke permukaan. Permukaan beton yang terlihat waktu acuan dilepas, tidak boleh diperbaiki tanpa izin tertulis dari Direksi. Kecuali jika ditunjukkan lain dalam gambar - gambar, sudut-sudut tajam harus

dibuat, sudut tumpul dibuat dengan ukuran 20 mm / 30 mm.

Tidak ada pembayaran khusus untuk pekerjaan permukaan beton. Semua biaya yang menyangkut pekerjaan permukaan beton sudah termasuk dalam biaya tidak langsung yang ada dalam daftar kuantitas dan harga.

### 3.3 Kelas Beton dan Mutu Pekerjaan

#### 3.3.1 Kelas Beton

Kelas-kelas beton yang dipergunakan dalam pekerjaan dan batas dari bahan pokok tiap kelas harus mengikuti Standar Nasional Indonesia NI - 2 PBI - 71, sebagai pendekatan berdasarkan pengalaman komposisi masing-masing kelas seperti dibawah ini :

	Ukuran maks dari (cm)	Berat minimal Dari (kg )	Berat maks dari air tiap ( kg )	
A (K-225)	20	400 (8,0 zak)	0,55	Beton Bertulang
B (K-225)	40	350 (7,0 zak)	0,55	Beton Bertulang
C (K-175)	20	325 (6,5 zak)	0,55	Beton Bertulang
D (K-175)	40	300 (6,0 zak)	0,55	Beton Bertulang
E (K-125)	20	275 (5,5 zak)	0,55	Beton Massa
F (K-125)	40	250 (5,0 zak)	0,55	Lantai Kerja
G (K-125)	80	225 (4,5 zak)	0,55	Beton Siklop

(catatan : 1 zak = 50 kg)

Bila dipandang perlu oleh Direksi, perbandingan campuran beton akan ditentukan/diperbaiki selama pekerjaan berlangsung. Kontraktor tidak boleh merubah perbandingan campuran beton atau sumber dari bahan-bahan tanpa mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Direksi.

Penggunaan semen dengan berat minimal dalam analisa adalah tersebut diatas sementara bahan lainnya adalah proposional dan aplikasi penggunaan akan ditetapkan berdasarkan hasil mix design concrete oleh laboratorium yang ditunjuk. Untuk memproduksi beton Kontraktor diharuskan menggunakan pengaduk mekanis (concrete mixer / molen) minimal ukuran 250 liter dan juga dilengkapi dengan concrete vibrator pada saat pengecoran sebagai pematat.

#### 3.3.2 Uji Bahan dan Perbandingan Campuran

Kontraktor harus mengadakan uji bahan dan uji campuran berdasarkan percobaan campuran untuk beton K 125, K 175 dan K 225 sedemikian sehingga disetujui Direksi.

Pengambilan bahan agregat yang dipakai sebagai bahan uji harus diketahui oleh Direksi dan dibuat berita acara tertulis, sedang merk semen yangdigunakan harus mendapat persetujuan dari Direksi, dimana uji bahan meliputi :

Bahan	Jenis Pengujian	Kriteria Evaluasi
Semen	a. berat jenis b. berat isi c. kehalusan	
Agregat Halus	a. berat jenis b. analisa gradasi c. pelapukan agregat d. kadar lumpur	2.50 ~ 2.65 2.30 ~ 3.30 < 10 % < 5 %
Agregat Kasar	b. analisa gradasi c. pelapukan d. kadar lumpur e. abrasi	mod. kehalusan 6 ~ 8 < 10 % < 5 % maks. 10 % - 100 maks. 45 % - 500

Hasil percobaan laboratorium harus menguraikan secara jelas perbandingan campuran masing-masing mutu beton maupun perlakuan penggunaan bahan beton dan beton uji, selanjutnya perbandingan campuran dan perlakuan tersebut harus dipakai sebagai acuan oleh Kontraktor di lapangan.

Setiap penggantian sumber bahan alam maupun semen yang dilakukan oleh Kontraktor harus diketahui oleh Direksi dan bila dianggap perlu Direksi berhak meminta Kontraktor untuk mengadakan uji laboratorium ulang.

Kontraktor tidak boleh memulai pekerjaan beton permanen sampai ijin Direksi untuk campuran bahan-bahan yang diusulkan dan disetujui. Berat jenis dari kubus uji beton selama pekerjaan berlangsung tidak boleh kurang dari 94% dari rata-rata kubus beton percobaan.

Semua biaya yang dikeluarkan dalam rangka uji bahan di laboratorium maupun uji beton selama pelaksanaan sudah termasuk dalam harga satuan beton yang ada dalam daftar kuantitas dan harga.

### 3.3.3 Percobaan Campuran (Trial Mixes)

Kontraktor harus membuat percobaan campuran untuk setiap klas beton dengan memakai alat-alat yang sama dengan yang dipakai pada pelaksanaan pekerjaan dengan mengikuti perlakuan bahan dan beton sesuai dengan perlakuan selama uji bahan dan beton di laboratorium. Sisa beton untuk percobaan campuran ini hanya boleh digunakan untuk dipasang pada bagian pekerjaan bukan struktur bangunan.

Percobaan campuran di lapangan dilakukan pada saat awal dimulainya pekerjaan beton dengan cara membuat dua puluh benda uji kubus beton dibuat untuk setiap macam mutu beton yang dibutuhkan dan diuji setelah beton berumur 28 hari atau sesuai dengan pengarahan Direksi. Pengolahan hasil percobaan lapangan diselesaikan menurut PBI 71 (NI 2) pasal 4.5, hasil percobaan tidak lebih dari satu buah dari ke 20 benda uji tersebut berada dibawah persyaratan kekuatan tekan kubus karakteristik.

### 3.3.4 Pengujian Beton Selama Pelaksanaan

Kontraktor selama masa kontrak harus menyediakan, memelihara dan menggunakan alat-alat pengambilan contoh uji beton berupa minimum 6 (enam) buah cetakan kubus (cube mould) ukuran bersih bagian dalam cetakan 15 cm x 15 cm x 15 cm yang terbuat dari baja dan bisa disetujui oleh Direksi, hal ini diperlukan untuk mengambil contoh kubus beton yang harus diuji sesuai dengan PBI NI2, di samping itu Kontraktor harus menyiapkan contoh batuan air untuk diuji sesuai dengan ASTM volume 04.02 dan AASHTO T26. Kontraktor juga harus menyediakan thermometer yang diperlukan untuk mengukur suhu beton, bahan- bahan beton dari udara.

Selama pelaksanaan di lapangan Kontraktor harus mengambil contoh beton dari campuran percobaan dari beton yang baru dicor dan merawat sesuai dengan perlakuan uji kelaboratorium dan kemudian mengirimkan ke laboratorium yang disetujui untuk diuji menurut PBI NI2. Pengambil contoh minimum 1 kubus per 5 kubikbeton struktur dan 1 contoh per 10 kubik untuk beton massa, bila volume pekerjaan beton dalam satu hari kurang dari 5 kubik beton struktur atau 10 kubik beton massa maka minimum diambil 1 (satu) contoh uji per harinya. Sebelum mengecor beton untuk pekerjaan tetap harus mengambil contoh beton dari campuran percobaan dari beton yang baru dicor, merawatnya dan kemudian mengirimkan ke laboratorium yang disetujui untuk di uji. Sebelum mengecor beton untuk pekerjaan tetap, Kontraktor harus melaksanakan "Slump test" pada setiap waktu mulai menuangkan beton. "Slump test" harus dilaksanakan sebagaimana diterangkan dalam PBI NI2 ayat

4.4. Jika tidak diperintahkan lain nilai (slump harus melebihi 25 mm dan tidak lebih

dari 150 mm, seperti yang dijelaskan PBI NI2, table 4.4.1. Pengujian Beton Berdasarkan pengalaman di lapangan, bahwa sample kubus beton yang sudah dibuat biasanya diberikan perawatan cukup sehingga juga menghasilkan kuat tekan yang direncanakan, namun sering kali berbeda dengan beton yang terpasang dilapangan, yang mana terkadang pelaksanaan dan perawatannya tidak optimal, untuk itu harus dilaksanakan uji kuat tekan beton dengan menggunakan Concrete Hammer Test yang dilaksanakan pada umur 28 hari, jumlah pengetesan kurang lebih 1 titik untuk tiap 2 m<sup>2</sup> bila luas bidang lebih dari 3m<sup>2</sup> atau minimal 3 titik untuk satu bidang yang sempit, untuk kemudahannya akan ditetapkan oleh Direksi kemudian.

Kontraktor harus membuat catatan untuk tiap pengujian yang memberikan keterangan secukupnya dalam sistem metric seperti disebutkan dalam ASTM volume 04.02. Pemborong harus membuat catatan dalam bentuk yang disetujui oleh Direksi dalam rangkap 3, dan menyerahkan kepada Direksi tidak lebih dari 3 hari sesudah tiap percobaan selesai dilaksanakan. Pemborong juga harus membuat dan menyerahkan catatan tentang suhu udara beton dan bahan-bahan beton untuk mendapat persetujuan Direksi.

### 3.3.5 Mengawasi dan Mencampur Bahan-bahan

Kontraktor harus memeriksa secara hati-hati kwalitas bahan dan beton yang akan digunakan. Khusus untuk bahan agregat kasar dan halus, 24 jam sebelum bahan digunakan harus disiram dulu dengan air bersih yang disetujui oleh Direksi. Perbandingan penakar bahan beton harus didasarkan pada ukuran volume bahan sesuai dengan hasil uji laboratorium atau hasil uji coba (trial mixes) pada saat awal pekerjaan dan disetujui oleh Direksi. Urutan pemasukan bahan ke dalam mesin pengaduk mekanis (mixer) adalah air, semen, agregat kasar dan agregat halus. Penambahan zat tambahan (additive) dilakukan sesuai dengan petunjuk penggunaan bahan tambahan. Paling lama proses pencampuran bahan beton didalam mesin pengaduk adalah 3 (tiga) menit atau secepatnya setelah bahan beton benar-benar sempurna tercampur.

Dalam kondisi apapun Kontraktor tidak diijinkan mengaduk campuran bahan beton secara manual kecuali sejauh Direksi, Kontraktor tidak diijinkan menggunakan bahan semen kurang dari 1 (satu) zak semen 50 kg, sehingga kapasitas minimum molen yang diijinkan adalah 250 liter, Kontraktor harus merencanakan tempat dari alat percampuran dan tempat bahan-bahan untuk ruang kerja yang cukup. Rencana ini harus diserahkan untuk mendapat persetujuan Direksi, sebelum alat percampuran dan bahan-bahan diletakkan.

### 3.3.6 Mengangkut, Menempatkan dan Memadatkan Beton

Beton harus dibawa sedemikian rupa sehingga sampai ditempat penuangan ia masih mempunyai mutu yang ditentukan dan kekentalan yang dibenarkan, tak ada terjadi penambahan atau pengurangan apapun sejak ia meninggalkan tempat adukan.

Untuk pengecoran yang tinggi, beton tidak diijinkan untuk dijatuhkan atau digelincirkan melalui talang secara tak terkendalikan dari ketinggian lebih dari 1.5 m, yaitu harus ber trap secara perlahan sehingga tidak terjad pemisahan bahan. Normalnya ukuran vertikal dari beton yang dituangkan pada satu kali pelaksanaan harus tidak lebih dari 1,5 m dan ukuran mendatar harus tidak lebih dari 7 m. Untuk hal ini Kontraktor harus mendapat persetujuan Direksi terhadap pengaturan yang diusulkan, sebelum pekerjaan pembetonan dimulai.

Pengecoran harus dilaksanakan terus menerus sampai ketempat sambungan yang disediakan sebelum permulaan pembetonan. Kontraktor harus memperhatikan pemasatan dari beton sebagai rapat air dengan kepadatan terbesar. Pemasatan harus dibantu dengan pemakaian mesin pengetar (concrete vibrator), tetapi tidak mengakibatkan bergetarnya tulangan dan acuan. Jumlah dan jenis alat getar yang tersedia untuk dipakai pada setiap masa pembetonan harus dengan persetujuan Direksi.

### 3.3.7 Sambungan Batas Pengecoran Beton

Penjelasan dan kedudukan dari tempat sambungan-sambungan cor harus diserahkan kepada Direksi untuk mendapatkan persetujuan sebelum dilangsungkan.

Tempat sambungan harus ditempatkan sedemikian rupa, sehingga pangaruh dari penyusutan dan suhu sangat di perkecil. Dimana pekerjaan beton memanjang atau meluas dan jika menurut pendapat Direksi mungkin dilaksanakan, maka kontraktor harus mengatur rencana pelaksanaan sedemikian rupa, sehingga beton sudah mempunyai umur 4 minggu sebelum beton baru diletakkan terhadapnya.

Sambungan cor harus rapat air, dan harus dibentuk dalam garis-garis lurus dengan acuan yang kaku tegak lurus pada garis tegangan pokok dan sejauh mungkin dapat dilaksanakan pada tempat gaya lintang yang terkecil.

Sebelum pengecoran beton baru yang berhubungan dengan beton yang sudah mengeras, beton lama harus dikasarkan dan dibersihkan dari kotoran dan melepaskan agregat permukaan atau gelembung semen yang lapuk dengan palu besi.

Ukuran vertikal dari beton yang dituangkan pada satu kali pelaksanaan harus tidak lebih dari 1,5 m dan ukuran mendatar harus tidak lebih dari 7 m tanpa mendapat persetujuan lebih dahulu dari Direksi.

### 3.3.8 Beton Pracetak

Sebelum memesan atau mendatangkan beton pracetak ke lokasi pekerjaan Kontraktor harus menyerahkan sertifikat spesifikasi yang berlaku dan dipergunakan. Semua beton pracetak yang tak bisa dihilangkan dan kalau tanda ini hilang, beton pracetak tidak boleh dipakai sebelum 28 hari sesudah kedadangannya dilampaui.

### 3.3.9 Pembetonan di Atas Permukaan Tembus Air (Permeable)

Kontraktor tidak boleh menempatkan beton di atas permukaan yang dapat ditembus air tanpa menutupi permukaan itu lebih dahulu dengan lapisan kulit kedap air atau bahan lain yang kedap air, dan semuanya harus mendapat persetujuan Direksi.

### 3.3.10 Pembetonan dalam Cuaca yang Tidak Menguntungkan

Kontraktor tidak boleh mencor beton pada waktu hujan deras. Apabila suhu udara melebihi 35 derajat Celcius, Kontraktor tidak boleh mencor beton tanpa persetujuan Direksi dan tanpa mengambil tindakan pencegahan seperlunya untuk menjaga supaya suhu beton pada waktu pencampuran dan penuangan di bawah 35 derajat Celcius, misalnya dengan cara menjaga bahan-bahan beton dan acuan- acuan agar terlindung dari sinar matahari atau disemprot dengan air.

### 3.3.11 Melindungi dan Merawat Beton (Curing)

Sampai beton mengeras seluruhnya dalam waktu tidak kurang dari 7 hari, Kontraktor harus melindungi beton dari pengaruh jelek angin, matahari, tinggi atau rendahnya suhu, pergantian atau pembalikan derajat suhu muatan sebelum waktunya, benturan atau tumbukan tanah agresif.

Jika tidak ditentukan lain oleh Direksi, permukaan beton yang kelihatannya harus dijaga supaya terus basah sesudah dicor tidak kurang dari 7 hari untuk beton dengan semen penahanan Sulfat, atau 3 hari untuk beton dengan semen yang cepat mengeras. Perawatan diijinkan pula menggunakan zat kimia yang ada dipasaran.

Permukaan yang telah dibuka acuannya, harus segera ditutup dengan kain tebal atau pasir atau bahan-bahan lain yang mungkin disetujui oleh Direksi, yang harus terus menerus berhubungan dengan beton dan dijaga supaya dalam keadaan basah. Perawatan dengan metode lain akan diijinkan setelah ada usulan dari Kontraktor.

Tidak ada biaya khusus untuk perawatan beton, biaya ini sudah termasuk dalam biaya tidak langsung yang ada didalam daftar kuantitas dan harga.

### **3.4 Tulangan Baja**

#### **3.4.1 Daftar Baja Tulangan**

Kontraktor harus menentukan sendiri dari penjelasan yang diberikan dalam gambar-gambar dan Spesifikasi, kebutuhan-kebutuhan akan tulangan baja yang tepat untuk dipakai dalam pekerjaan baja yang tepat untuk dipakai dalam pekerjaan. Kebutuhan baja tulangan harus dituang dalam bentuk daftar tulangan (bar list) sesuai dengan bangunan masing-masing. Demikian juga daftar bengkokan yang mungkin diberikan oleh Direksi kepada Kontraktor ketelitiannya harus dirinci sendiri oleh Kontraktor.

Tulangan baja harus dipotong dari batang-batang yang lurus, yang bebas dari belitan dan bengkokan atau kerusakan lainnya dan dibengkokan dalam keadaan dingin oleh tukang yang berpengalaman. Batang-batang dengan garis tengah 2 cm atau lebih harus dibengkokkan pada mesin pembengkok yang direncanakan untuk itu dan disetujui oleh Direksi.

Ukuran pembengkokan harus sesuai dengan Bab. 8 Standar Nasional NI - 2 PBI - 71 kecuali jika ditentukan atau diperintahkan lain oleh Direksi.

Pembayaran baja tulangan dihitung dalam satuan kilogram berat baja terpasang sesuai dengan bar list yang disetujui oleh Direksi.

#### **3.4.2 Pemasangan**

Kontraktor harus menempatkan dan memasang tulangan baja dengan tepat pada tempat kedudukan yang ditunjukkan dalam gambar-gambar dan harus ada jaminan bahwa tulangan itu akan tetap ada pada kedudukan itu pada waktu pengecoran beton. Pengelasan tempel untuk memasang dengan tepat batang bersilang dengan sudut yang tegak lurus harus mendapat persetujuan dari Direksi. Pengelasan lainnya tidak diperbolehkan. Pengokoh ganjal dan tali pengikat harus atas persetujuan Direksi. Ganjal dari besi, jepit dan kawat pengikat harus berkualitas sama dengan bahan tulangan beton dan tebal selimut harus dibuat sesuai dengan Spesifikasi . Tulangan utama dari tulangan anyamanesk pabrik harus disambung dengan overlap 30 cm dan tulangan melintang dengan overlap 15 cm. Kontraktor tidak boleh mencor beton sekeliling tulangan baja tersebut sampai Direksi memeriksadan menyetujui.

### **3.5 Sambungan Gerak**

#### **3.5.1 Penahan Air (Water Stop)**

Kontraktor harus menyediakan memasang penahan air pada semua tempat sambungan gerak pada balok yang tahan cairan seperti tercantum dalam gambar rencana.

Sambungan tersebut harus kedap air. Apabila tidak diminta lain, penahanan air (water stop) dibuat dari karet seperti tercantum dalam gambar dan dijelaskan dalam "Daftar Banyaknya Pekerjaan". Penahanan air di atas harus didapatkan daripabrik yang disetujui oleh Direksi dan harus disimpan dan dipasang sesuai dengan petunjuk dari pabrik. Penahan air diatas harus dicetak sampai kepanjangan yang memungkinkan dan lengkap dengan bagian yang membentuk sudut dan persilangan, dan harus dibuat untuk keperluan bangunan- bangunan dibawah air secara menerus seperti yang tercantum di dalam gambar. Usulan dari kontraktor untuk menyambungpenahan air di lapangan harus disetujui Direksi terlebih dahulu dan semua sambunganharus rapat. Penahan air yang sering dipakai adalah tipe centre bulb dan plain web. dengan lebar seperti dalam gambar atau daftar kuantitas dan harga. Karet penahan air harus mempunyai potongan lingkaran. Karet penahan air harus selalu dijaga pada kedudukan seperti tercantum pada gambar dan harus dilindungi dari kerusakan akibat kena panas selama pemasangannya. Papan acuan pada kedua ujungnya harus dibentuk sedemikian hingga menggambarkan potongan dari penahan airnya. Pada pengecoran betonnya harus dirapatkan dengan hati-hati dan seksama sehingga tidak ada lubang-lubang yang terjadi.

Kontraktor harus menyediakan hasil pengujian dari pabrik untuk setiap penahan air yang dikirim ke lapangan dan apabila diminta oleh Direksi harus mengadakan percobaan terhadap penahan air tersebut untuk mendapatkan keyakinan akan mutu barang tersebut, Karet untuk penahan air harus memenuhi persyaratan dibawah ini :

- a. Daya regang : 16 N/mm<sup>2</sup>
- b. Pertambahan panjang sebelum putus (minimum) : 250 %
- c. Kekerasan : 65 - 75
- d. Pengembangan pada gaya maksimum : 250 %
- e. Penyerapan air maksimum setelah 2 hari pada suhu : 5 %
- f. Berat jenis : ± 1,3

Pembayaran water stop dihitung dalam satuan meter panjang water stop terpasang sesuai dengan gambar.

### 3.5.2 Pengisi Sambungan (Joint Filler)

Kontraktor harus menyediakan dan memasang pengisi sambungan pada semua sambungan. Apabila tidak ditentukan lain, sambungan harus berupa fiber board yang direndam dalam bitumen seperti "Expandite Flexcell" atau bahan sejenis yang

disetujui oleh Direksi.

Pengisi sambungan harus didapatkan dari pabrik yang disetujui oleh Direksi dan harus disimpan dan dipasang menurut instruksi dari pabrik. Bahan pengisi sambungan dan ketebalan yang ditunjukkan dalam gambar dan di jelaskan di dalam daftar banyaknya pekerjaan, harus mengisi seluruh ruangan antara muka beton dan sambungan kecuali yang terisi dengan penahan air dan penutup sambungan.

Pengisi sambungan dipasang rapat sehingga menutupi sisi-sisinya untuk keluarnya semen. Kontraktor harus menyediakan sertifikat uji dari pabrik untuk setiap jenis penahan dan macam pengujian itu harus dikerjakan sesuai dengan metoda pengujian standar.

Pembayaran expansion joint dan joint filler dihitung dalam satuan meter persegi dengan tebal seperti yang tercantum dalam daftar kuantitas dan harga.

### **3.5.3 Batang Dowel (Dowel Bar)**

Bila di butuhkan batang dowel menembus sambungan maka batang tersebut harus dibungkus pipa PVC. Bungkus harus dibuat terlebih dahulu dari bahan yang memenuhi syarat untuk mengisi sambungan atau bahan lain yang disetujui oleh Direksi. Batang dowel berupa batang baja diameter 22 mm, panjang 70 cm dan pipa PVC diameter 1 inch panjang 35 cm. Pembayaran batang dowel ini dihitung dalam satuan buah batang yang terpasang.

### **3.5.4 Penutup Sambungan (Joint Sealant)**

Kontraktor harus membuat alur pada sambungan gerak dan menyiapkan bahan penutup sambungan kemudian mengisi alur tersebut dengan bahan diatas.

Penutup sambungan harus dari bahan semacam bitumen seperti dijelaskan didalam Daftar banyaknya, kecuali ditentukan lain. Bahan-bahan diatas harus didapatkan dari pabrik yang telah disetujui oleh Direksi dan digunakan sesuai dengan petunjuk dari pabrik.

Pemasangan penutup sambungan tidak boleh dimulai sebelum mendapatkan persetujuan dari Direksi. Pemborong harus menyediakan sertifikat uji dari setiap bahan-bahan dimaksud yang dikirim kelapangan pekerjaan dan bila diminta oleh Direksi harus menguji bahan-bahan diatas sesuai dengan prosedur pengujian bahan tersebut.

Bahan bitumen untuk penutup sambungan horizontal harus "Expandite Plastic" atau bahan sejenis yang disetujui atau bahan bitumen untuk menutup sambungan yang miring dan tegak lurus harus "Expandite Plastijoint" atau bahan sejenis yang

tidak meluncur pada sambungan vertical dengan lebar 40 mm dan kedalaman 25 mm pada suhu 80 derajat celcius.

Pembayaran joint sealant dihitung dalam satuan meter panjang dengan ketebalan sesuai dengan yang tercantum dalam daftar kuantitas dan harga.

### 3.5.5 Sambungan dengan Cat Bitumen.

Bila pada gambar-gambar menunjukkan selapis bitumen antara dua permukaan beton, pemborongan harus membersihkan dan mengeringkan permukaan- permukaan tersebut sebelum pengecatan bitumen dilaksanakan, dan pengecatan dengan bitumen dilaksanakan dalam dua lapisan. Jenis bitumen berupa campuran

1 aspal : 3 pasir, atau bahan lain yang mendapat persetujuan dari Direksi.

Pembayaran pekerjaan coat bitumious dihitung dalam satuan kilogram bitumious terpasang sesuai rencana.

### 3.5.6 Perletakan Jembatan.

Karet Perletakan jembatan harus dari karet biasa atau karet dengan lapisan kering baja atau bahan lainnya yang dibenarkan dan bersesuaian dengan kebutuhan sebagai berikut :

Jenis Perletakan	Muatan Tegak	Gerakan Mendatar
Lantai jembatan yang diganjal sederhana ( simply supported deck slabs )		
Lantai jembatan yang diganjal sederhana dengan bentang bersih lebih dari 4,5 m tapi kurang		
Balok yang diganjal sederhana (simply supported beams ) dengan		
Kontraktor harus menyediakan sertifikat hasil tes pabrik untuk mesing-masing tippedari perletakan karet untuk memperoleh persetujuan Direksi. Karet pendukung yang		

dipakai pada ujung terjepit dari belok dan lantai beton harus dipasang dengan pasak baja lunak melalui bantalan pendukung, kemudian diisi ke dalam lubang yang sudah dibuat lebih dahulu dengan adukan 1 semen : 3 pasir. Pasak- pasak itu harus dibungkus dengan dua lapis kertas bangunan dimana ia menonjol ke dalam lantai beton.

Jika diijinkan oleh Direksi, Kontraktor dapat mengganti dengan lembar-lembar pendukung dari timah hitam dengan ukuran dan mutu yang disetujui.

Pembayaran perletakan jembatan dihitung dalam satuan meter persegi dengan ketebalan sesuai dengan yang tercantum dalam daftar kuantitas dan harga.

## 4 PEKERJAAN BATU

### 4.1 Pasangan Batu

#### 4.1.1 Umum

Pasangan batu pada umumnya digunakan sebagai pondasi atau dinding bangunan yang menahan beban vertikal atau horizontal relatif tidak terlalu besar, biasa juga digunakan sebagai dinding atau pelindung saluran yang ada di sepanjang jaringan irigasi. Pasangan batu merupakan satu kesatuan yang kuat (tidak mudah lepas) dari susunan batu kali/gunung atau batu bata yang diatur sedemikian rupa dengan perekat dan mengisi rongga antar batu berupa mortar. Pengisian mortar di bagian belakang dinding/talud pasangan batu harus rata dengan permukaan batu sesuai garis rencana. Pasangan batu harus mempunyai sifat kedap air, dalam arti tidak bocor bila pasangan batu digunakan sebagai penahan air, misalnya sebagai dinding saluran, bak penampung air atau lainnya.

Pembayaran pekerjaan pasangan batu dihitung berdasarkan satuan meter kubik pasangan batu yang dikerjakan sesuai gambar dan spesifikasi.

#### 4.1.2 Bahan-Bahan

##### A. Semen

Semen yang dipakai dalam pekerjaan harus berasal dari perusahaan yang disetujui Direksi dan secara umum memenuhi Standar Nasional Indonesia NI-8 dan pasal 3.2. NI - 2 PBI 71 atau ASTM C150 atau standar lain yang diakui oleh Pemerintah Indonesia dengan Merk Semen Bosowa serta memiliki nilai TKDN yang sesuai dengan Nomor Referensi TKDN - 21 - 19509 dengan nilai 79.92%.

Sertifikat tes oleh pabrik harus disertakan pada saat pengiriman pesanan. Tipe semen yang lain dapat digunakan untuk keperluan khusus jika diperintahkan oleh Direksi.

Kontraktor harus menyediakan contoh semen yang berada di gudang lapangan atau

dari pabrik yang dapat diusulkan Direksi untuk dites. Semen lain yang menurut pendapat Direksi tidak baik, sebagian atau seluruhnya harus ditolak dan Kontraktor harus memindahkan ke luar daerah pekerjaan. Serta Kontraktor harus melampirkan surat dukungan material semen dari distributor dengan melampirkan harga jual.

#### **B. Batu**

Semua batu yang dipakai pada pekerjaan batu yang ditunjukkan dalam gambar rencana seperti pasangan batu, pasangan batu kosong, bronjong dan lainnya, haruslah batu yang bersih dan keras (berat jenis > 2,4), tahan lama dan homogen, ukuran batu berkisar antara 20 cm hingga 30 cm atau menurut persetujuan Direksi. Batu harus bersih dari campuran zat besi, noda-noda lobang pasir, cacat atau ketidak sempurnaan lainnya, paling lama satu jam sebelum dipasang batu harus dibasahi air. Batu tersebut harus diambil dari sumber yang disetujui oleh Direksi. Dan harus disertai surat dukungan Ijin Usaha Pertambangan Operasional (IUP-OP) untuk menghindari terjadinya penggunaan material ilegal.

#### **C. Bata**

Semua bata harus baru dan bermutu paling baik dari sejenisnya dan harus mengikuti ketentuan Standar Nasional Indonesia NI - 10 . Bata-bata itu harus keras, utuh, dan dibakar dengan baik, sama ukurannya, kuat, lurus, dan tajam sudut-sudutnya.

Contoh dari bata harus diserahkan kepada Direksi untuk mendapat persetujuan. Tiap-tiap kiriman yang dikirim ke tempat kerja, harus sama mutunya dengan contoh yang disetujui dan dipegang oleh Direksi. Bata-bata yang diantar ke tempat kerja harus dibongkar dari kendaraan dengan tangan dan dijaga supaya bata-bata tersebut tidak sampai patah.

#### **D. Pasir**

Kwalitas pasir yang digunakan untuk pasangan batu harus sama dengan yang disyaratkan untuk pekerjaan beton yaitu :

- a. berat jenis antara 2,50 ~ 2,65 b.
- modulus kehalusan 2,30 ~ 3,10
- c. kadar lumpur lebih kecil dari 5 %

Dengan batasan diatas, pasir haruslah mempunyai gradasi yang baik dan kekerasan yang memungkinkan untuk menghasilkan mortar yang baik. Dan harus disertai surat dukungan Ijin Usaha Pertambangan Operasional (IUP-OP) untuk menghindari

terjadinya penggunaan material ilegal.

#### E. Air

Air yang dipakai untuk membuat, merawat dan membuat mortar harus dari sumber yang disetujui oleh Direksi dan memenuhi pasal 9 standar Nasional Indonesia (NI-3 PUBI serta pada waktu pemakaian, air harus terhindar dari bahan-bahan yang bisa mengotori air dalam jumlah berapa saja yang dapat :

- a. Mempengaruhi waktu permulaan pengerasan dari semen yang melebihi dari 30 menit, atau mengurangi kekuatan dari percobaan kubus lebih dari 20% apabila dites sesuai standar ASHTO T26.
- b. Menghasilkan perubahan warna atau pemekaran permukaan mortar yang sedang mengeras.
- c. Menunjukkan reaksi agregat alkali.

Air harus bebas dari hidrokarbon dan larutan bahan organik, larutan bahan organik tidak boleh lebih dari 500 bagian untuk tiap satu juta bagian dalam berat. Kontraktor harus mengadakan percobaan bagi air yang diusulkannya untuk dipakai dan harus menyerahkan catatan-catatan mengenai percobaan tersebut pada Direksi untuk persetujuannya sebelum meletakkan pekerjaan beton pada pekerjaan tetap. Kontraktor harus membuat percobaan yang teratur dari air beton dan mortar dalam suatu pola dan frekuensi yang disetujui oleh Direksi dan harus memberi kepada Direksi salinan catatan dari tiap hasil percobaan.

#### F. Mortar

Mortar untuk pasangan batu terdiri dari PC dan pasir dengan perbandingan 1 : 3 atau 1 : 4 seperti yang disebutkan dalam gambar rencana untuk masing-masing pekerjaan. Perbandingan yang dimaksud adalah perbandingan berat semen dan berat pasir dalam kondisi jenuh kering permukaan (saturated surface dry). Apabila tidak ada catatan khusus pada gambar atau perintah tertulis dari Direksi, maka mortar yang dimaksud adalah perbandingan 1 : 4, secara khusus untuk 1 m<sup>3</sup> pasangan batu dengan perbandingan 1 : 3 berat semen adalah sekitar 200 kg (4,0 zak) dan pasangan batu 1 : 4 berat semen adalah sekitar 160 kg (3,2 zak) dan jumlah pasir adalah proporsional.

Untuk menghasilkan campuran yang betul-betul merata, maka campuran bahan mortar harus menggunakan mesin pencampur (concrete mixer). Kapasitas minimum mesin pencampur (molen) adalah bahwa dalam satu kali

pencampuran bisa menampung 1 (satu) zak semen 50 kg ditambah bahan lain sesuai perbandingan.

Dalam satu kali pencampuran mortar, Kontraktor tidak diijinkan menggunakan bahan semen kurang dari 1 (satu) zak semen 50 kg. Pengadukan mortar dalam mesin pencampur paling tidak dilakukan selama 15 menit. Tempat penampungan mortar hasil pengadukan harus terbuat dari kotak kayu atau seng atau bahan lain yang tidak mempengaruhi kualitas mortar selama dalam penampungan.

#### **G. Siaran dan Plesteran**

Pasangan batu pada permukaan yang terlihat (exposed) harus menyatukan batu-batu yang dipasang dengan paling sedikit satu batu pengikat untuk tiap- tiap meter persegi. Pekerjaan ini harus naik secara bersama-sama dengan pasangan bagian dalam agar supaya batu pengikat dapat dipasang dengan sebaik- baiknya. Batu untuk permukaan harus terpilih dan diletakkan dengan hati-hati sehingga tebalnya mortar tidak kurang dari pada rata-rata 1 cm. Semua pekerjaan batu pada permukaan yang terlihat harus disiar atau diplester sesuai dengan gambar rencana atau sesuai dengan pengarahan Direksi.

Mortar untuk siaran berupa campuran 1 PC : 2 Pasir lolos saringan No. 8 dengan permukaan siaran diaci, pekerjaan siaran dapat dibagi atas :

- a. Siar tenggelam (masuk ke dalam 1 cm)
- b. Siar rata (rata dengan muka batu)

- c. Siar timbul (timbul dengan tebal 1 cm, lebar 2 cm)

Apabila tidak ada catatan khusus pada gambar atau perintah tertulis dari Direksi, maka siaran yang dimaksud adalah siar timbul.

Mortar plesteran berupa campuran semen dan pasir lolos saringan No. 8 dengan tebal 2 cm dengan penbedaan macam pekerjaan plester dan berat semen minimum untuk per m<sup>2</sup> adalah sebagai berikut :

- a. Plesteran

- Mortar 1 PC : 4 Pasir, permukaan diaci, berat semen 8.0 kg (0.16 zak)
- Mortar 1 PC : 4 Pasir, permukaan tanpa diaci, berat semen 6,5 kg (0.13 zak)

- b. Siaran

- Mortar 1 PC : 2 Pasir untuk siaran, berat semen 5.0 kg (0.10 zak).

Apabila tidak ada catatan khusus pada gambar atau perintah tertulis dari

Direksi maka plesteran yang di maksud adalah 1 PC : 4 pasir dengan permukaan diaci.

Sebelum pekerjaan siaran dan plesteran dimulai semua bidang permukaan batu dan sambungan diantara batu harus dibersihkan dari kotongan dan sisa-sisa mortar lepas. Pembersihan dilakukan dengan menggunakan sikat kawat hingga permukaan mortar menjadi kasar dan setelah itu disiram sampai semua kotoran dan sisa mortar lepas bersih dari permukaan.

Pembayaran pekerjaan siaran atau plesteran dihitung dalam satuan meter persegi atau plesteran terkerjakan sesuai dengan gambar.

#### **H. Contoh Pekerjaan**

Pada permulaan pekerjaan pasangan batu, Kontraktor harus membuat contoh pasangan batu sehingga mutu dan wujudnya disetujui oleh Direksi. Semua pekerjaan harus mengacu pada contoh dengan kualitas sama atau lebih baik dari contoh yang disetujui.

Kontraktor harus membuat contoh pada setiap lokasi bangunan dan pembuatannya dihadiri oleh Direksi dimana contoh ini merupakan salah satu bagian konstruksi, sehingga pekerjaan berikutnya harus berorientasi pada contoh tersebut.

#### **I. Pelaksanaan dalam Cuaca Buruk dan Perawatan**

Dalam melaksanakan pekerjaan pasangan batu dalam cuaca yang tidak menguntungkan dan dalam melindungi dan merawat pekerjaan yang telah selesai, Kontraktor harus memenuhi persyaratan yang sama seperti yang ditentukan untuk beton.

Pekerjaan pasangan batu tidak boleh dilaksanakan pada waktu hujan deras atau hujan yang cukup lama sehingga mengakibatkan mortar larut, kecuali jika menggunakan atap pelindung tahan air. Mortar yang telah dipasang dan larut karena hujan deras dibuang dan diganti sebelum pekerjaan pasangan selanjutnya diteruskan. Pelaksanaan pada cuaca terik juga harus menggunakan atap pelindung sinar matahari agar mortar tidak mengering terlalu cepat yang berakibat retaknya pasangan batu, siaran atau plesteran. Pasangan batu yang dikerjakan pada cuaca yang terik harus diikuti dengan perawatan (curing) dengan cara menyiram secara rutin, atau menutup dengan karung basah atau bahan lain, paling tidak 3 hari terus menerus.

Tidak ada pembayaran khusus untuk pembuatan atap pelindung dan perawatan pasangan batu, karena hal ini sudah termasuk biaya tidak langsung yang ada didalam daftar kuantitas dan harga.

#### **4.2 Saringan Kerikil dengan Pembagian Butir Tertentu**

Saringan kerikil dengan pembagian butir tertentu harus terdiri dari bahan yang mengandung silikat, bersih, keras dan tahan lama serta bebas dari lapisan yang melekat, seperti tanah liat.

Bahan itu tidak boleh mengandung besi belerang, batu bara, mika atau batu lempung atau bahan-bahan lainnya yang berpori atau rapuh yang menurut pendapat Direksi akan mengurangi kekuatan atau ketahanan dari saringan bila kena air atau bahan-bahan lain.

Kerikil harus terdiri dari butiran bulat dan harus mempunyai pembagian butir sedemikian sehingga memenuhi syarat-syarat dibawah ini :

- a. Yang berukuran 50% berada antara 5 sampai 8 kali dari bahan yang ia lindungi.
- b. Keseragaman harus sama dengan bahan yang ia lindungi, dimana yang dimaksud dengan "Keseragaman" ialah perbandingan antara yang berukuran 60% dengan yang berukuran x persen dari suatu bahan seperti ditentukan dalam pasal ini adalah ukuran lubang ayakan yang meloloskan x persen dari contoh bahan yang diayak.

Kontraktor harus mengadakan pengujian terhadap pembagian butir jika Direksi membutuhkannya untuk menyakinkan syarat-syarat spesifikasi tetap diikuti.

#### **4.3 Lubang Pembuangan (Weep Hole)**

Tembok penahan, talud miring dan tembok kepala harus dilengkapi dengan pipa peresapan yang berfungsi untuk mengeluarkan air tanah. Pipa peresapan harus dibuat dari pipa PVC sepanjang tebal pasangan batu ditambah 5 cm dengan diameter sekitar 2 inch dan paling tidak satu buah untuk setiap 2 m<sup>2</sup> permukaan atau sesuai dengan pengarahan Direksi. Setiap ujung pemasukan pipa PVC harus dilengkapi dengan saringan seperti dalam gambar. Saringan terbuat dari lapisan ijuk yang membungkus lubang pipa, dan dikelilingi kerikil dan pasir serta pada bagian terluar ditutup dengan ijuk.

Pembayaran pekerjaan pipa peresapan dilakukan dalam satuan meter yang dikerjakan sesuai dengan perintah tertulis Direksi.

#### **4.4 Sambungan Gerak Sederhana**

Apabila diperintahkan atau tertera dalam gambar sambungan gerak sederhana harus dibuat/dipasang pada bagian pasangan batu yang tidak direncanakan untuk maksud

tahan air. Umumnya sambungan gerak sederhana disambungkan bilamana terdapat suatu penyambungan dengan bangunan lama yang akan mempunyai tingkat penurunan (settlement) yang berbeda.

Sambungan gerak sederhana harus dibentuk dengan memasang susunan batu yang terdiri dari batu berfungsi sebagai filter dibelakang pasangan batu pada sambungan, setinggi sambungan tadi.

Filter ini harus terdiri dari batu dan kerikil terpilih dan baik untuk menahan hilangnya atau hanyutnya bahan filter, serta ada bagian luar harus diberi lapisan penutup ijuk setebal 3 cm atau gantex sive membrane yang diijinkan.

#### **4.5 Urugan di belakang Pasangan Batu**

Sebelum mengurug bagian belakangnya, pasangan batu harus sudah diyakini tidak bocor dan mortar sudah rata permukaan batu sesuai gambar rencana. pengurugan tidak boleh dilakukan sebelum mendapat persetujuan Direksi. Untuk urugan dari bahan material lolos air (pasir kasar dan gravel) pemedatan dilakukan dengan cara menggenangi urugan sampai jenuh dan memadatkan dengan pemedatan tangan (hand tamping) jika air sudah kering, bila bahan urugan berupa tanah acak (random fill), maka pemedatan harus dilakukan dengan pemedatan tangan (hand tamping) sampai pemedatan 90% standar proctor.

Pembayaran urugan dibalik pasangan batu dibayar dalam satuan meter kubik urugan yang dikerjakan sesuai dengan gambar rencana.

#### **4.6 Pasangan Batu Kosong**

Pasangan batu kosong biasanya digunakan untuk melindungi bidang saluran diatas muka air atau untuk menahan banturan langsung aliran ditempat-tempat tertentu. Pasangan batu kosong terdiri dari batu pecah yang bila disusun sedemikian rupa akan saling mengikat dan semuanya cocok satu sama lain. Batu yang digunakan harus mempunyai berat jenis  $> 2,4$  dan mempunyai ukuran tidak kurang dari 15/20 cm dan tebal tidak kurang seperti pada gambar. Batu-batu harus diberi landasan pasir dan ijuk diletakkan pada dasar alamiah sedemikian rupa sehingga permukaan yang telah selesai merupakan bidang yang benar-benar rata dan indah. Untuk bidang yang luas, atas permintaan tertulis Direksi dimungkinkan pasangan batu kosong ini akan dijepit kerangka (frame) yang terbuat dari pasangan batu atau beton. Pasangan batu kosong ini dimungkinkan juga digunakan sebagai parit pembuang ditempat-tempat yang ditunjukkan dalam gambar atau atas permintaan Direksi.

Pembayaran pasangan batu kosong dihitung dalam satuan meter kubik terpasang sesuai dengan gambar rencana.

#### 4.7 Bronjong

Konstruksi bronjong biasanya digunakan untuk mengamankan lereng atau tanggul yang rawan terhadap pergerakan tanah disekitarnya. Konstruksi bronjong merupakan susunan batu berdiameter antara 20 cm ~ 30 cm dengan beras jenis >2,4 yang ditempatkan didalam anyaman kawat sesuai ketentuan yang berlaku. Kawatanyaman berbentuk segi enam, kawatnya harus digalvanisir, ukuran kawat dan ukuran anyaman mengikuti daftar dibawah ini :

Jenis Bronjong	Minimum dia. Kawat	Ukuran anyaman
Bronjong kotak	2.7 mm	80 x 100 mm
Bronjong bersusun	2.7 mm	60 x 80 mm

Secara umum bronjong kotak mempunyai ukuran 2,00 m x 1,00 m x 0,50 m dengan Merk Jongka Gabion Bronjong Kawat serta memiliki nilai TKDN sesuai dengan Nomor Referensi TKDN - 21 - 22111 dengan nilai 53.55%. Hubungan antar bronjong harus diikat tiga lilitan dengan kawat diameter 4 mm padakawat induknya dengan jarak 20 cm. Bronjong dibagi dua macam, yaitu bronjong lokal (dirakit sendiri) dan bronjong pabrik (dibuat di pabrik), penggunaan macam bronjong di lapangan akan ditentukan oleh Direksi. Untuk menghindari lolosnya partikel tanah dibelakang bronjong maka hubungan antara bronjong dan tanah asli harus dibatasi dengan ijuk setebal 2 cm. Penbayaran bronjong dilakukan per meter kubik bronjong terpasang sesuai dengan gambar rencana dan sudah termasuk lapisan ijuknya dibagian belakang bronjong.

## 5 PEKERJAAN LOGAM, BAJA DAN KAYU

### 5.1 Umum

Dalam bab ini pekerjaan logam dan kayu yang dimaksud adalah pekerjaan pintu-pintu air, hand rail, dan portal penutup jalan.

Pembayaran pintu air dihitung dalam satuan buah pintu terpasang sesuai rencana, lebar sesuai yang tercantum dalam daftar kuantitas dan harga, dan ini sudah termasuk biaya pengadaan pintu, pengangkutan, pemasangan, proses pengecatan dan pemeriksaan/pengetesan.

Pembayaran portal jalan dihitung dalam satuan buah portal terpasang, termasuk biaya pengadaan besi, pengangkutan, pemasangan dan proses pengecatan.

### 5.2 Bahan dan Mutu Pekerjaan.

#### 5.2.1 Spesifikasi Standar

Kecuali ditentukan lain, semua bahan dan mutu pekerjaan harus memenuhi persyaratan dari Standar Nasional Indonesia yang berlaku 30 hari sebelum permulaan pelelangan. Spesifikasi lain yang sama dengan spesifikasi Standar Nasional Indonesia bisa ditambahkan sesuai dengan kepentingan atas perintah Direksi, sedangkan untuk bahan-bahan baja menggunakan Standar ASTM, dengan satuan ukuran metrik.

Bahan yang belum ada spesifikasinya dalam Standar Nasional Indonesia haruslah jenis bahan kelas I. Bila Kontraktor mengusulkan bahan yang menggunakan Standar yang berbeda dengan Standar Nasional Indonesia, ia harus menyertakan penjelasan mengenai standar yang diusulkannya dalam penawaran.

#### 5.2.2 Penyediaan Pekerjaan Baja, Logam dan Kayu oleh Sub Kontraktor

Bahan-bahan profil baja, dan pintu air hanya boleh disuplai oleh Sub Kontraktor yang namanya sudah tercatat dan masuk Prakualifikasi Kontraktor Dinas Pekerjaan Umum untuk mensuplai jenis peralatan yang bersangkutan.

Direksi akan memberi penjelasan pekerjaan baja, logam dan kayu yang harus disuplai oleh Sub Kontraktor, dan Kontraktor bertanggung jawab atas pesanan oleh Sub Kontraktor termasuk segala urusan administrasinya. Kontraktor harus menyerahkan salinan dari semua surat menyurat yang berhubungan dengan Sub Kontraktor ini kepada Direksi. Untuk material dari pekerjaan baja dapat dilihat standar yang dapat dipergunakan .

Material		Standard
1.	<b>Steel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Structural Steel</li> <li>- Hot-Rolled Steel Bars</li> <li>- Pipes</li> <li>- Chain-Link Fence Fabric</li> <li>- Barbed Wire</li> </ul>	<p>ASTM A 36 : Specification for Structural Steel.</p> <p>ASTM A 575 : Specification for Merchant Quality Hot-Rolled Carbon Steel Bars.</p> <p>ASTM A 120 : Specification for Pipe Steel, Black and Hot- Dipped Zinccoated, Welded and Seamless, for Ordinary Use.</p> <p>ASTM A 392 : Spesification for Zinc Coated Steel Chain-Link Fence Fabric, Class 2 Zinc Coating.</p> <p>ASTM A 121 : Spesification for Zinc Coated (Galvanized) Steel</p>
2.	<b>Cast Iron</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cast Iron</li> </ul>	Barbed Wire, Class 2 Zinc Coating.
3	<b>Aluminium</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aluminium Shims</li> <li>- Aluminium Fasteners</li> <li>- Aluminium Filler Metal</li> </ul>	<p>ASTM A 48 : Specification for Gray Iron Casting, Class35A.</p> <p>ASTM B 209 : Specification for Aluminium Alloy Sheet</p> <p>ASTM B 221 : Spesification for Aluminium-Alloy Axtruded Bars, Rods and Straps</p> <p>ASTM B 211 : Spesification for Aluminium-Alloy Bars, Rods and Wire, all Alloy CG 42A, (2024-T4 with No.205).</p> <p>ASTM B 285 : Spesification for Aluminium and Aluminium-Alloy Welding Rods and Bar Electrodes, AlloyR-85B or E-85B.</p>
4	<b>Miscellaneous</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Galvanized Anchor Bolts, Nuts and Washers</li> <li>- Copper</li> <li>- Brass</li> </ul>	<p>ASTM A 307 : Standard Specification for Law-Carbon Steel Externally and Internally Threaded Standard Fasteners, Zinc Coated.</p> <p>ASTM B 100 : Specification for Rolled Copper Alloy, Bearing and Expansion Plates and Sheets for Bridge and Other Structural Use.</p> <p>ASTM B 36 : Specification for Brass Plate, Sheet, Strip and Rolled Bar.</p>

### 5.2.3 Pengelasan

Kecuali ditentukan lain, semua bahan dan mutu pekerjaan harus memenuhi persyaratan dari Standar Nasional Indonesia yang berlaku 30 hari sebelum permulaan pelelangan. Spesifikasi lain yang sama dengan spesifikasi Standar Nasional Indonesia bisa ditambahkan sesuai dengan kepentingan atas perintah Direksi.

Bahan yang belum ada spesifikasinya dalam Standar Nasional Indonesia haruslah jenis bahan kelas I. Bila Kontraktor mengusulkan bahan yang menggunakan Standar yang berbeda dengan Standar Nasional Indonesia, ia harus menyertakan penjelasan mengenai standar yang diusulkannya dalam penawaran.

### 5.2.4 Pelapisan Seng (Galvanisasi)

Bila baja atau besi tempa disyaratkan dilapis seng, pelapisan itu harus dilaksanakan sesudah semua pembuatan di pabrik telah selesai. Proses pembersihan galvanisasi harus mengikuti pasal 81 dari Standar Nasional Indonesia NI - 3 PUBI.

### 5.2.5 Sambungan Baut dan Paku Keling.

Kontraktor harus menyediakan paku keling, baut, mur, ring, dan sebagainya yang diperlukan untuk memasang pekerjaan baja, disamping menyediakan cadangannya.

Sambungan menahan getaran harus dibuat mati. Semua lobang untuk paku keling dan baut harus dibor dan bagian permukaan luar yang kasar harus dihaluskan.

Paku keling harus tepat memenuhi lobang sewaktu dimasukkan dan berukuran sesuai dengan pasal 94, Standar Nasional Indonesia NI -3 PUBI . Baut, mur, dan ring harus memenuhi dan dipakai sesuai pasal 92 Standar Nasional Indonesia NI - 3 PUBI. Sebelum dikirim ke tempat pekerjaan, bout-bout yang digalvanisir harus dipanaskan dan dicelup ke dalam linsed oil yang mendidih. Di dalam penyimpanan harus hati-hati supaya ulirnya tidak rusak dan tetap terjaga bersih.

### 5.2.6 Perapat (Seals)

Gambar menunjukkan pemakaian karet atau bahan lain untuk seals guna perapatan pada pintu-pintu. Bahan seals harus sesuai dengan yang ditunjukkan dalam detail gambar atau bahan lain yang diijinkan sesuai dengan maksudnya,

yang mempunyai effectivitas, keawetan sesuai cuaca Indonesia dan terendam dalam air secara kontinyu, dan keterbukaan pada sinar matahari. Dimungkinkan Pemakaian bahan karet sintetik atau plastik yang memenuhi persyaratan.

Bahan prapatan di atas harus sedemikian sehingga mudah dipasang atau diaganti, dan baut-baut dipakai harus tahan terhadap korosi.

#### **5.2.7 Kayu**

Kayu yang dipakai untuk pintu air, sekat balok, dan bangunan terjun sederhana haruslah kayu jati atau kayu kelas I yang telah diawetkan dengan impregnasi creosol sesuai dengan pasal 56 Standar Nasional Indonesia NI - 3 PUBI atau bahan pengawet lainnya yang ditentukan oleh Direksi.

#### **5.2.8 Penyambungan di Tempat Pekerjaan**

Penyambungan di tempat pekerjaan sedapat mungkin harus dengan bout. Penyambungan dengan las dipakai di lapangan apabila tidak memungkinkan dipakai sambungan dengan bout, dengan syarat pekerjaan persiapan yang akan dilas dikerjakan di pabrik dan dijaga tetap bersih sewaktu pengirimannya ke tempat pekerjaan.

### **5.3 Pengecatan**

#### **5.3.1 Bahan Cat**

Jika tidak ditentukan lain, bahan cat harus sesuai dengan persyaratan dalam Standar Nasional Indonesia NI - 3 PUBI.

Semua bahan harus diperoleh dari Pabrik yang dibenarkan oleh Direksi dan contoh dari tiap-tiap cat dan bahan campuran yang diusulkan untuk dipakai, harus diserahkan kepada Direksi untuk persetujuannya.

Bahan harus dikirim ke tempat pekerjaan dalam kaleng atau tong dengan segel yang belum rusak.

Cat yang telah melampaui batas “Kadaluarsa” seperti dituliskan pada kalengan tidak boleh dipakai, dan harus segera disingkirkan dari tempat pekerjaan.

Cat harus seluruhnya diaduk di bawah pengawasan seorang mandor yang berwenang dengan cara yang dibenarkan oleh Direksi dan tidak boleh diberikan kepada tukang cat sampai cat dan permukaan yang akan dicat betul-betul sudah dipersiapkan.

Seluruh pekerjaan harus diselesaikan dalam warna dan corak seperti diperintahkan oleh Direksi dan jika diperlukan, Kontraktor harus dapat memberikan variasi warna dari tiap-tiap lapisan cat.

Pembayaran pengadaan dan pengecatan besi atau kayu dihitung satuan meter persegi bidang yang dicat, dan sudah termasuk persiapan dan pembersihannya.

### **5.3.2 Pembersihan dan Persiapan Pekerjaan Baja**

Kecuali ditentukan lain, permukaan pekerjaan baja yang akan dicat harus dibersihkan dengan cara penyemprotan pasir (sand blasting) dengan bahan butiran pasir silikat atau pasir baja (grit) sampai bersih dari noda-noda karat atau yang lain, yang akan menghambat sehingga sesuai dengan maksud Direksi.

### **5.3.3 Mencat Pekerjaan Baja.**

- a. Sebelum pemasangan di pabrik, semua permukaan dari pekerjaan baja yang akan tetap bersentuhan atau tersembunyi setelah pemasangan di pabrik, kecuali permukaan yang akan dilas, harus dibersihkan dan dicat dengan satu cat dasar.
- b. Sebelum pengiriman dari pabrik, permukaan-permukaan harus dibersihkan dan perlu dicat sebagai berikut :
  - (1) Yang dikerjakan dengan mesin atau lapisan dari campuran timah putih dan lemak, dicat dengan vernis atau cat plastik yang disetujui.
  - (2) Yang akan bersentuhan dengan pekerjaan baja lainnya ketika pembangunan di lapangan, jika tidak ditentukan lain dicat dengan dua lapis cat dasar.
  - (3) Yang akhirnya bersentuhan dengan beton, aspal, Ter Makadam atau bitumen penahan air, tidak perlu pengecatan.
  - (4) Yang bersentuhan dengan pekerjaan batu diberi satu lapisan cat dasar.
  - (5) Semua permukaan lainnya, jika tidak ditentukan lain, diberi satu lapisan cat dasar sesudah pemeriksaan oleh Direksi di pabrik.
- c. Sebelum pembangunan, permukaan yang diterangkan dalam b (4) di atas, harus dibersihkan dan dilapisi dengan satu lapis cat dasar, segera sebelum melaksanakan penyambungan.

- d. Sesudah pembangunan di lapangan, permukaan harus dibersihkan sampai memuaskan Direksi dan kemudian diperlakukan sebagai berikut :
  - (1) Yang bersentuhan dengan beton dibersihkan dengan menggaruk dan menyikat dengan sikat kawat segera sebelum diselubungi beton.
  - (2) Yang bersentuhan dengan aspal, ter, Makadam atau bitumen penahan air, dibersihkan dan dilapisi dengan bitumen panas.
  - (3) Yang bersentuhan dengan pekerjaan bata, atau diselubungi beton yang tebalnya kurang dari 4 cm satu lapisan cat bitumen.
  - (4) Yang bersentuhan dengan kayu, dibersihkan dan dicat dasar dengan dua lapisan bitumen. Lapisan terakhir ini harus dikerjakan segera sebelum kayu ditempatkan pada tempatnya.
  - (5) Permukaan-permukaan yang ditentukan dalam b (5) diatas, yang sudah diberi cat dasar di pabrik dan yang sudah menjadi rusak karena pemindahan dan pembangunan, harus diperbaiki dengan membersihkan semua bagian yang rusak sampai mendapat persetujuan Direksi.

Jika perlu, untuk logam yang catnya terkelupas, peinggir dari cat yang rusak, yang membentuk bidang miring itu, digosok dengan kertas pasir lapis cat dasar. Tiap lapis cat tambahan harus harus menutup cat dasar asli yang tidak rusak paling sedikit 5 cm . Bila tidak ditentukan lain, penambahan cat ini dilanjutkan untuk semua permukaan cat dasar dengan dua lapis cat akhir.

#### 5.3.4 Rencana Pengecatan untuk Pekerjaan Baja

Kecuali jika ditentukan lain, pekerjaan rangka baja dan alat pengatur air dan lain-lain harus ditetapkan dan dicat sesuai dengan butir 6.2.1 sampai 6.2.3 dan rencana pengecatan harus sesbagai berikut :

- a. Terbuka dalam cuaca biasa, baik tertutup atap atau tidak :
  - (1) Semprotkan pembersihan (menyikat dengan sikat kawat, untuk sandaran)
  - (2) Dua lapisan cat dasar merah dari timah hitam (zinc epoxy priming coat)
- b. Terbuka dalam cuaca mengandung embun yang berat atau terendam dalam air :
  - (1) Semprotkan pembersihan.
  - (2) Dua lapis cat dasar merah dari timah hitam.
  - (3) Dua lapis cat bitumen kental atau dua lapis cat karet berchlor atau dua lapis cat oksida terbatubara.

## 5.4 Pemeriksaan dan Perakitan

### 5.4.1 Pemeriksaan di Pabrik

Direksi atau pejabat yang bertugas mengadakan pemeriksaan terhadap bahan-bahan, mutu pekerjaan pabrik, percobaan perakitan di pabrik, harus melakukan pemeriksaan-pemeriksaan. Pemeriksaan ini meliputi :

- a. Pemeriksaan baja atau bahan lain yang dipakai, untuk memastikan apakah bahan tersebut sesuai dengan standar. Laporan percobaan kimia dan fisika yang dilakukan pabrik terhadap bahan tersebut harus ditunjukkan kepada pemeriksa.
- b. Memeriksa ukuran.
- c. Memeriksa pekerjaan las dan mengujinya bila perlu.
- d. Memeriksa pembersihan dan pengecatan pada pekerjaan baja.
- e. Percobaan perakitan dan menguji hasilnya.
- f. Memeriksa cara pengepakan untuk pengiriman.

### 5.4.2 Perakitan di Pabrik

Sebelum pintu air dikirim ke lapangan, pintu harus dirakit sementara ditempat pembuatannya (pabrik), untuk diperiksa oleh Direksi dan jika dianggap perlu akan diuji sebelum dikirim. Apabila sudah tidak ada masalah Direksi akan mengijinkan Kontraktor untuk segera mengirim ke lokasi. Semua biaya dalam rangka pemeriksaan pintu-pintu ini sudah termasuk didalam harga satuan yang ada didalam daftar kuantitas dan harga.

### 5.4.3 Pengerjaan di Lapangan

Kontraktor harus mengerjakan pekerjaan baja selengkapnya dan menyediakan panggung sementara serta persiapan yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan. Sebelum satupun pekerjaan di mulai di lapangan, Kontraktor harus menyampaikan kepada Direksi untuk mendapatkan persetujuan, cara yang diusulkan untuk pelaksanaan pekerjaan baja serta melaksanakan pengaturan dan pencegahan terhadap kecelakaan seperti yang ditunjukkan oleh Direksi.

### 5.4.4 Permukaan yang Saling bersentuhan

Kecuali ditentukan lain, jika logam di pasang permanen pada permukaan logam lain, permukaan logam yang bersentuhan harus dicat dengan dua lapis cat bitumen segera sebelum pemasangan.

Alumunium tidak boleh dipasang pada beton basah atau pasang batu, atau dipasang tetap pada beton yang masih muda. Bila perlu, untuk menghubungkan aluminium dengan baja atau besi tuang, kedua permukaan harus dipisahkan dengan bahan pemisah yang disetujui yang tebalnya tidak kurang dari 0,15 cm. Bila alumunium batang atau bangunan baja dipasang dalam pasangan batu, bata atau beton, maka permukaan yang bersentuhan harus dicat terlebih dahulu dengan dua lapis cat bitumen. Pada permukaan alumunium yang bersentuhan bahan sambungan harus diberi seng berchrom.

#### **5.4.5 Pengamanan dalam Perjalanan**

Kontraktor harus mengamankan bahan-bahan baja/pekerjaan baja di dalam pengangkutan, pembongkaran, pemasangan, penyimpanan di ruang terbuka, dan perjalanan ke lapangan pekerjaan. Apabila diperlukan, Direksi dapat minta pengiriman tersebut untuk diansuransikan demi keselamatan pengangkutan.

#### **5.4.6 Pemasangan Bagian yang Tertanam**

Untuk pemasangan bagian-bagaian pekerjaan baja yang ditanam dalam pekerjaan beton atau pasangan batu yang permanen, maka bagian-bagian di atas seperti angker, plat perletakan, dan lain-lain harus dikirim terlebih dahulu daripada bagian lain.

#### **5.4.7 Perencanaan, Perhitungan, dan Gambar**

Gambar dan Spesifikasi menunjukkan semacam logam yang dibutuhkan dan ukuran-ukuran pokoknya. Sub Kontraktor harus merencanakan semua bangunan dan pintu-pintu dilengkapi dengan penjelasan perhitungan dan gambar-gambar dari pabrik dan diserahkan kepada Direksi yang akan didatangkan sebelum pabrik melakukannya.

Setiap gambar harus dibuat tiga rangkap, dan setiap perubahan yang dilakukan Direksi harus dibuat gambarannya tanpa pembayaran ekstra.

Pabrik dilarang melaksanakan pembuatan sebelum menerima persetujuan Direksi secara tertulis dengan telah memberikan persetujuan pada setiap set dari tiga gambar (satu untuk Direksi dan satu untuk Kontraktor, dan satu untuk Sub Kontraktor)

Sub Kontraktor juga harus menyediakan gambar kerja yang menunjukkan usulan dari metoda pelaksanaan atau pemasangan peralatan yang akan digunakan dan

gambar tersebut harus mendapat persetujuan seperti gambar-gambar yang akan diperkerjakan oleh pabrik di atas sebelum Kontraktor memulai pelaksanaan pekerjaanya pada bangunan yang bersangkutan.

Apabila ukuran tebal dari bagian-bagian pintu tercantum di dalam bestek, ukuran tebal diatas dianggap sebagai ukuran minimal yang diperkenankan.

#### **5.4.8 Pipa Besi Galvanisir untuk Sandaran.**

Pipa besi lunak galvanisir harus memenuhi pasal 98 Standar Nasional Indonesia NI - 3 PUBI . Sambungan ulir harus digunakan bersama dengan persetujuan mengenai sambungan. Sambungan ulir harus besi tuang digalvanisir dengan “Beaded Pattern Thread”.

Setelah penyambungan dan pemasangan dari sandaran lengkap, dan bangunan yang bersangkutan telah selesai, besi sandaran tersebut harus dibersihkan dari sisa-sisa beton, dan dicat menurut butir 6.2.3 a dari Spesifikasi ini, hanya penggerjaan penyemprotan dengan pasir besi (blasting ) atau pembersihan dengan sikat kawat tidak usah dilakukan.

Pembayaran pekerjaan pipa besi dihitung dalam satuan meter (termasuk tekuka) pipa terpasang sesuai dengan rencana.

## **6 PEKERJAAN PEMUGARAN / MODIFIKASI BANGUNAN LAMA**

### **6.1 Umum**

Modifikasi bangunan lama meliputi pekerjaan rehabilitasi, upgrading, atau perbaikan pada pekerjaan lama.

Kecuali ditentukan lain, pekerjaan modifikasi bangunan yang ada harus dikerjakan sesuai dengan Item 1 sampai Item 6. didalam spesifikasi teknik ini.

### **6.2 Penutupan Saluran**

Sebelum mengerjakan pekerjaan pemugaran/modifikasi bangunan disaluran yang ada (existing canal), Kontraktor harus mengajukan ijin penutupan yang dilengkapi metode pelaksanaan dan jadwal pelaksanaan kepada Direksi. Tidak ada perpanjangan waktu penutupan saluran bila akan mengakibatkan tertundanya musim tanam. Segala resiko akibat perpanjangan waktu merupakan tanggung jawab Kontraktor, maka dari itu Kontraktor harus memanfaatkan sebaik-baiknya masa penutupan saluran untuk menyelesaikan dengan cepat pekerjaan dan memperkecil perlunya pekerjaan sementara.

### **6.3 Perbaikan Pekerjaan Pasangan Batu**

Perbaikan pasangan batu dilakukan dengan membongkar bagian-bagian yang tidak memenuhi syarat atau rusak terlebih dahulu lalu mengganti dengan pasangan batu yang baru. Dalam menyambung dengan pasangan batu baru hendaknya memperhatikan pasal 7.5 dalam spesifikasi ini.

### **6.4 Pembongkaran**

Apabila bagian dari bangunan pasangan batu atau beton lama akan dibongkar, Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan tersebut sedemikian rupa sehingga tidak memberi pengaruh buruk kepada keadaan bangunan yang tertinggal. Tiap kerusakan, atau terjadi lubang atau pecah pada bagian bangunan yang masih tinggal sebagai akibat dari pembongkaran tersebut, harus diperbaiki dan dikembalikan ke kondisi semula atas biaya Kontraktor. Hasil bongkaran harus dibuang dengan persetujuan Direksi dan permukaan tanah atau tampang lintang saluran harus diselesaikan dan dirapikan sampai seperti yang direncanakan.

Pembayaran pekerjaan pembongkaran pasangan batu atau beton dihitung dalam satuan meter kubik pasangan batu/beton yang dibongkar menurut gambar rencana.

### **6.5 Ikatan Sambungan**

Bila pasangan batu akan disambung ke pasangan batu lama, maka permukaan dari batu lama harus dikasarkan dengan sikat besi, minimal sedalam 2 cm, lalu dibersihkan dari mortar lepas atas kotoran lainnya dengan air bersih sehingga hasil penyambungan bisa kokoh. Apabila sambungan bangunan dianggap berbahaya oleh Kontraktor, maka Kontraktor wajib memberi masukan kepada Direksi langkah-langkah lain yang bisa ditindak lanjuti.

### **6.6 Pintu Air Lama**

Istilah pintu air lama harus dianggap meliputi semua bagian dari pintu air, antara lain, daun pintu, pengangkat, penopang, balok penahan dan lain-lainnya.

Bila bangunan pintu air perlu dibongkar untuk dimodifikasi, maka proses pembongkaran harus hati-hati dan tidak boleh menyebabkan adanya kerusakan pada bagian pintu. Bila terjadi kerusakan pintu akibat kesalahan pelaksanaan pembongkaran, maka Kontraktor wajib memperbaikinya atas biaya Kontraktor sendiri.

Kontraktor harus membersihkan pintu-pintu lama, termasuk mengeringkan air dan membuang endapan pada semua pintu dan rumah pintu, memasang pintu sementara dan ambil pintu yang ada serta bongkar bila perlu, sehingga cukup untuk pemeriksaan dan pengukuran yang teliti oleh Direksi.

Kontraktor harus menyediakan dan memasang bagian kayu atau logam yang baru dan menyusunnya dan harus melaksanakan semua pekerjaan yang diperlukan untuk memperbaiki semua pintu air yang masih berguna atau harus menyediakan dan memasang pintu air baru, seperti diperintahkan secara tertulis oleh Direksi termasuk pengecatannya.

Jika sesudah pemeriksaan dan penyelidikan, pintu air menurut pandangan Direksi masih dalam keadaan baik, Kontraktor harus memasang kembali pintu air itu. Setelah pemasangan kembali, pengecatan dan pelumasan serta sebelum pembokaran kistdam atau balok sekot, setiap pintu harus diuji kembali dengan kehadiran dan persetujuan Direksi. Setelah saluran dibuka, setiap pintu sekali lagi harus diuji dengan kehadiran Direksi sampai mendapat persetujuan.

Pembayaran pembongkaran pintu lama dan memasangnya kembali setelah dimodifikasi atau diperbaiki dihitung dalam satuan buah pintu.

#### **6.7 Menaikkan Tanggul Lama**

Apabila tanggul saluran lama perlu dinaikkan dengan tambahan timbunan pada bagian pada bagian atas dan samping, tanggul itu harus disiapkan sesuai dengan klausul pekerjaan yang berhubungan dengan macam pekerjaan yang ada didalam spesifikasi ini atau dengan pengarahan Direksi.

#### **6.8 Pemeriksaan Bangunan Lama**

Setiap bangunan lama yang akan dipugar atau diperbaiki harus dibersihkan guna pemeriksaan Direksi. Endapan harus dibuang sampai lantai yang ada atau dasar asli atau sampai menurut perintah Direksi. Semua tumbuhan segala lumut yang tumbuh harus dibuang. Semua pasir, tanam-tanaman, dan kotoran harus dibuang dari tempat sekitar bangunan sehingga cukup siap untuk diperiksa.

#### **6.9 Pembersihan Saluran**

Semua saluran harus dibersihkan dari batu-batu yang lepas, tanaman yang tumbuh dibawah muka air dan kotoran. Terlepas dari pekerjaan pokok, perbaikan tebing tanggul dan dasar saluran juga harus dirapikan dan ditimbun pada bagian yang berlubang agar saluran teratur dalam bentuk rapi.

## **6.10 Bangunan Besi Lama**

Semua bangunan besi yang masih dipakai harus dibersihkan dari endapan guna pemeriksaan oleh Direksi. Bila diperintahkan test kekuatan/muatan harus dilaksanakan pada bangunan itu. Setelah pemeriksaan bangunan harus diperbaiki atau diganti seperti yang diperintahkan dan harus dicat menurut butir 5.2.

# **7 PEKERJAAN PEMBUANG**

## **7.1 Lingkup Pekerjaan**

Semua saluran irigasi dan bangunan harus aman dari banjir sungai limpasan dari bukit karena terpotong saluran irigasi, untuk maksud tersebut maka dibuat saluran drainase samping, pada tempat yang diperlukan, melaksanakan ekskavasi drainasi utama sehingga berhubungan dengan alur drainase alam (avur), sungai, membuat bangunan pengamanan seperti pelimpah samping, Gabion batu pada side slope galian yang kritis. Apabila ada lokasi yang oleh Kontraktor dianggap berbahaya pada masa yang akan datang, Kontraktor wajib melaporkan kepada Direksi untuk segera dicarikan jalan pemecahannya.

## **7.2 Saluran Drainase Samping**

Saluran drainase samping harus dibuat, yaitu pada site yang dekat ke bukit sehingga saluran irigasi diamankan olehnya pada saat hujan.

## **7.3 Saluran Drainase Utama**

Semua drainase samping harus berhubungan dengan saluran drainase utama atau alur alam, sungai, karena saluran ini akan menjadi tujuan atau arah dari saluran drainase samping, saluran drainase tersier atau drainase lainnya. Saluran pembuangan utama dimungkinkan akan di tempat lain sesuai dengan pengarahan Direksi.

## **7.4 Bangunan Pendukung**

Pada lokasi dimana limpasan tidak dapat dihindarkan masuk ke saluran maka harus dibuat pelimpah samping pada tempat yang berdekatan dengan alur alam dan pada tebing yang curam, yang mengakibatkan erosi tanah karena limpasan dapat diusulkan gabion batu untuk menghindarkan erosi atau longsoran pada saat musim hujan.

## **8 PEKERJAAN JALAN INSPEKSI DAN PERKERASAN**

### **8.1 Umum**

Umumnya jalan inspeksi atau jalan produksi adalah ditempatkan bersebelahan dengan saluran, oleh karena itu pekerjaan tanah telah menjadi bagian dari aktivitas saluran. Ketika jalan inspeksi atau produksi tidak ditempatkan disamping saluran, tetapi kadang-kadang diterapkan pada alignment baru, maka spesifikasi pekerjaan tanah dan spesifikasi pekerjaan adalah seperti dibawah ini, juga pembangunannya dapat menggunakan Bab 2, yaitu paragraph 2.1 sampai dengan 2.4 dalam spesifikasi ini.

### **8.2 Pekerjaan Timbunan Jalan**

#### **8.2.1 Material Timbunan**

Pekerjaan timbunan untuk jalan inspeksi permanen dilaksanakan pada lokasi mengikuti trase dan dimensi yang sesuai dengan gambar atau menurut petunjuk Direksi.

Material timbunan untuk jalan inspeksi, sedapat mungkin harus berasal dari hasil galian saluran ditempat lain atau kemungkinan dari borrow area sesuai dengan perintah Direksi.

Material timbunan jalan inspeksi harus merupakan campuran bahan dengan batas-batas gradasi sebagai berikut :

- a. Diameter butir maksimum 30 (tiga puluh) centimeter
- b. Material harus mengandung bahan halus dengan batasan minus ayakan No. 4 (4.76 mm) mencapai tidak kurang dari 50% (lima puluh persen).
- c. Fraksi butiran lebih kecil dari lolos ayakan No. 200 (0.074 mm) tidak kurang dari 10% (sepuluh persen) dan tidak lebih dari 50% (lima puluh persen).

#### **8.2.2 Timbunan Pilihan (Selected Material)**

Timbunan hanya boleh diklasifikasikan sebagai “Timbunan Pilihan” bila digunakan pada lokasi atau untuk maksud dimana timbunan pilihan telah ditentukan atau disetujui secara tertulis oleh Direksi. Seluruh timbunan lain yang digunakan harus dipandang sebagai urugan biasa.

Timbunan yang diklasifikasikan sebagai Timbunan Pilihan harus terdiri dari bahan tanah atau cadas yang memiliki persyaratan untuk timbunan biasa dan sebagai tambahan harus memiliki sifat tertentu tergantung dari maksud penggunaannya sesuai perintah Direksi.

Bila digunakan dalam keadaan dimana pemandatan dalam keadaan jenuh atau

banjir tidak dapat dihindari, material timbunan pilihan haruslah pasir atau kerikil atau bahan berbutir bersih lainnya dengan Index plastisitas maksimum 6%.

Bila digunakan pada lereng atau pekerjaan stabilisasi timbunan atau pada situasi lainnya dimana kuat geser penting tetapi dijumpai kondisi pemandatan normal dan kering, timbunan pilihan dapat berupa pada (weathered rock) atau kerikil berlempung bergradasi baik atau lempung berpasir atau lempung dengan plastisitas rendah. Tipe dari bahan yang dipilih dan disetujui oleh Direksi akan tergantung pada kecuraman dari lereng yang akan dibangun atau dibuang, atau pada tekanan yang akan dipikul.

#### 8.2.3 Kontrol Kadar Air dan Kepadatan

Apabila tidak disebutkan lain atau atas perintah Direksi, kadar air bahan timbunan jalan selama dan setelah proses pemandatan, sesuai ASTM Standard D2216, adalah berkisar antara minus 4% (empat persen) sampai dengan plus 2% (dua persen) terhadap kadar air optimum (OMC) yang diperoleh dari pemeriksaan Standard Compaction Test yang dilakukan menurut ASTM Standard D698 dan kadar airmaterial ini harus merata pada seluruh material yang digelar.

Metode peningkatan atau pengurangan kadar air material timbunan jalan mendekati kadar air optimum sebelum pemandatan adalah merupakan tanggung jawab Kontraktor yang harus memperoleh persetujuan Direksi terlebih dahulu. Penyesuaian kadar air bahan timbunan harus dilaksanakan di sumbernya seperti di lokasi galian, borrow atau stockpile sebelum material tersebut diangkut ke lokasi timbunan. Penambahan air di tempat timbunan hanya diperkenankan atas seijin Direksi dan harus menggunakan kendaraan penyemprot atau alat semacam yang disetujui.

Kadar air optimum material dan kadar air sebenarnya di tempat timbunan jalan harus diuji oleh Direksi dengan mengambil contoh secara acak. Apabila kadar air material timbunan yang diuji dari contoh-contoh tersebut tidak masuk di dalam kisaran spesifikasi, maka Kontraktor wajib memperbaiki kembali pekerjaan timbunan dengan cara yang disetujui Direksi.

Setiap lapis timbunan badan jalan harus dipadatkan sehingga diperoleh kepadatan seragam pada seluruh lapisan sampai mencapai 92% (sembilan puluh dua persen) dari kepadatan kering maksimum yang diperoleh dari pengujian Standard compaction Test (ASTM Standard D698).

#### 8.2.4 Penghamparan dan Pemadatan

Material timbunan tidak boleh dihamparkan sebelum pondasinya dipersiapkan dengan baik dan memperoleh persetujuan Direksi. Penimbunan harus dilaksanakan mengikuti bidang-bidang lapisan arah horizontal selebar bidang kerja sesuai dengan kemiringan rencana pada setiap level. Bidang kerja penimbunan tidak boleh diperlebar dengan cara menimbunkan material lepas dari atas.

Tebal lapis timbunan sebelum pemadatan tidak boleh lebih dari 30 cm (tiga puluh centimeter) dan setiap lapis harus dipadatkan sampai kepadatan yang diminta dengan menggunakan pematat roda getar (vibratory tamping roller) atau alat pematat lain yang disetujui Direksi. Keterangan rinci mengenai jenis dan ukuran alat pematat yang akan dipergunakan Kontraktor harus dikirimkan kepada Direksi untuk memperoleh persetujuan sebelum pekerjaan dilaksanakan.

Kegiatan Kontraktor yang meliputi mengangkut, menghampar dan memadatkan bahan timbunan jalan harus dilaksanakan agar menghasilkan distribusi dan gradasi material yang baik diseluruh bagian timbunan. Munculnya rock pocket dan rock clusters yang dapat mengganggu jalannya operasi pemadatan harus dihindari. Lintasan kendaraan atau alat di atas timbunan harus dialihkan ke rute lain agar diperoleh kepadatan yang merata di seluruh bidang kerja.

Bobot alat pematat berikut kecepatan dan jumlah lintasannya harus ditentukan sedemikian agar dicapai tingkat kepadatan yang dikehendaki. Lintasan pematat berikutnya harus bertumpang tindih (overlapped) selebar minimum 50 cm (luma puluh centimeter). Apabila digunakan lebih dari satu pematat di satu bidang kerja, maka semua alat pematat harus dari jenis berukuran sama. Apabila menggunakan pematat getar ditarik traktor, maka traktor harus memiliki daya secukupnya saat drum pematat diisi penuh.

Jika Direksi menilai permukaan yang telah dipadatkan terlalu kering atau terlalu halus, maka lapisan itu perlu dibasahi atau dikasarkan dengan garu, scarifier atau alat yang sesuai sampai dengan kedalaman tertentu agar terjadi ikatan yang lebih baik dengan lapis berikutnya.

Direksi menilai permukaan lapisan yang dipadatkan terlalu basah, maka bagian teratas tersebut perlu dibuang dan dijemur setelah digaruk dengan garu atau scarifier atau alat lain untuk mengurangi kadar airnya sampai batas yang diperkenankan. Lapisan itu kemudian dipadatkan kembali sampai tingkat kepadatan yang diinginkan sebelum lapisan berikutnya dihamparkan.

Bila Kontraktor berkehendak mengurangi jumlah lintasan pematat untuk

mencapai kepadatan yang diinginkan, maka Direksi akan mengadakan uji kepadatan lapangan sesuai dengan ASTM Standard D1556, untuk verifikasi.

Selesai pemeriksaan itu Direksi harus menyampaikan hasilnya kepada Kontraktor dam, dengan memperhatikan kepadatan yang dihasilkan, Direksi akan mengijinkan Kontraktor melanjutkan penghamparan dan pemasangan lapis berikutnya.

Dalam segala hal, seluruh urusan pilihan harus, bila diuji sesuai dengan AASHTO T193, memiliki CBR paling sedikit 10% (sepuluh persen) setelah 4 (empat) hari perendaman bila dipadatkan sampai 100% kepadatan kering maksimum sesuai dengan AASTHO T99. Apabila timbunan akan dilaksanakan pada bangunan seperti headwall culvert, wingwall dan semacamnya, metode pemasangan harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak menimbulkan tekanan berlebihan yang dapat menyebabkan ketidakstabilan konstruksi. Pada tempat-tempat tersebut

Kontraktor harus menggunakan stamper (hand operated vibrating plate compactor) atau alat sejenis sesuai persetujuan Direksi.

Timbunan badan jalan harus dilaksanakan menurut trase dan sub-grade line menurut gambar atau atas petunjuk Direksi dan harus dirapikan (trimmed) dengan toleransi

▫ 3 centimeter dalam setiap 5 meter. Bagian subgrade line yang telah selesai dikerjakan harus dilindungi kerusakan lalu lintas kendaraan, terlalu kering atau retak. Kerusakan akibat kelalaian Kontraktor harus diperbaiki sesuai perintah Direksi tanpa tambahan biaya.

#### 8.2.5 Pengukuran dan Pembayaran

Pengukuran timbunan badan jalan dibuat berdasarkan jumlah volume timbunan padat dalam meter kubik (m<sup>3</sup>), selesai dikerjakan dan diterima Direksi. Volume yang diukur harus didasarkan pada gambar penampang melintang yang disetujuidari profil tanah atau profil galian sebelum timbunan ditempatkan dan pada garis dan ketinggian yang disyaratkan dan diterima dari pekerjaan timbunan akhir.

Pembayaran untuk pekerjaan timbunan badan jalan seperti diuraikan di atas, dalam jarak angkut berapapun yang diperlukan, menggunakan harga satuan dalam kontrak dimana harga tersebut harus sudah merupakan kompensasi biaya untuk pekerja, alat, material termasuk pengaturan kadar air di lokasi penggalian, borrow area dan stockpile, memuat, mengangkut, menghampar, pekerjaan penambahan atau pengurangan kadar air material, pemasangan sampai mencapai CBR minimum 10%, peralatan (grading) dan seluruh pengujian mutu.

### 8.3 Lapis Pondasi Bawah (Subbase Coarse)

#### 8.3.1 Umum

Kecuali apabila ditentukan lain pada gambar atau sesuai arahan Direksi, lapis pondasi bawah konstruksi diantara tanah dasar (subgrade) dan lapis pondasi atas (base course) konstruksi perkerasan jalan inspeksi, lapis pondasi bawah tidak boleh ditempatkan di atas tanah dasar berupa batu (rock) atau batuan lapuk (weathered rock) terutama pada tanah dasar yang terbentuk dari bagian galian.

Lapisan pondasi bawah harus berupa bahan lapuk (weathered rock) yang diperoleh dari hasil galian, campuran pasir dan kerikil, atau hasil pemecahan batu dari rock quarry. Jenis material yang akan dipakai untuk lapisan pondasi bawah harus memperoleh ijin terlebih dahulu dari Direksi.

Untuk jalan inspeksi existing yang telah rusak, sebelumnya bidang jalan pada tempat yang berlubang disi terlebih dahulu dengan bahan seperti tersebut diatas kemudian dibersihkan dan diratakan dengan Motor Grader sehingga seluruh bidang jalan termasuk bahan kembali terbentuk dan rapi, kemudian ditebar sub base material.

Untuk melaksanakan pekerjaan ini minimal dilaksanakan oleh tenaga kerja yaitu Pekerja dan Mandor dan alat yang digunakan adalah Motor Grader, Vibrotory Roller dan Water tank truck & pump.

#### 8.3.2 Material

Diameter butir maksimum material pondasi bawah (subbase) adalah 15 cm (lima belas centimeter), bergradasi baik seperti ditentukan dalam batas gradasi sebagai berikut :

Ayakan U.S. Standard

Persentase Berat Lolos Ayakan

76 mm (3 in)

90 s/d 100

4.76 mm (No. 4)

35 s/d 70

0.074 (No. 200)

1 s/d 20

Proporsi material yang lebih halus dari 0.2 milimeter (Ayakan No. 7) masih memiliki index plastic (Plasticity Index) sebesar maksimum 6% (enam persen).

Apabila material pondasi bawah tidak mengandung sejumlah bahan perekat alami agar bahan tetap terikat baik pada saat pemasatan atau terkena hujan, maka perlu ditambahkan bahan pengikat seperti debu batu, soil binder atau bahan perekat lainnya yang disetujui Direksi. Banyaknya bahan pengikat yang akan ditambahkan harus menurut persetujuan Direksi sehingga setelah penambahan itu, gradasi material pondasi bawah masih didalam batas-batas gradasi disyaratkan di atas. Bahan pengikat harus ditambahkan di tempat pengambilan material pondasi bawah secara merata.

#### **8.3.3 Kontrol Kadar Air dan Kepadatan**

Kontrol kadar air dan kepadatan bahan pondasi bawah adalah sama dengan cara yang disyaratkan di dalam 9.3.3.

Jika tidak diminta lain oleh Direksi, maka kadar air material pondasi bawah selama dan setelah pemasatan, sesuai ASTM Standard D2216, harus terletak diantara -3% (minus tiga persen) sampai +1% (plus satu persen) terhadap kadar air optimum (OMC) yang diperoleh dari pemeriksaan Standard Compaction Test (ASTM Standard D698). Setiap lapis material pondasi bawah (subbase course) harus dipadatkan secara merata dengan tingkat kepadatan minimum 95% (sembilan puluh lima persen) dari kepadatan kering maksimum hasil pengujian Standard Compaction Test (ASTM Standard D698) dan memenuhi kepadatan dengan nilai California Bearing Ratio (CBR) paling sedikit 40 (empat puluh) apabila diperiksa dengan standrad ASTM D1883.

#### **8.3.4 Penghamparan dan Pemasatan**

Spesifikasi untuk penghamparan dan pemasatan termasuk pemeriksaan material lapisan pondasi bawah adalah sama dengan klausul 3.3.4 kecuali tebal timbunan material yang dibatasi sebesar 15 cm (lima belas centimeter).

#### **8.3.5 Pengukuran dan Pembayaran**

Pengukuran pekerjaan lapisan pondasi bawah adalah volume material padat dalam meter kubik (m<sup>3</sup>) yang sesuai dengan garis desain, ketinggian dan dimensi seperti di dalam Gambar sesuai Keputusan Direksi.

Pembayaran lapis pondasi bawah adalah sesuai dengan harga satuan pekerjaan di dalam kontrak dimana harga satuan ini sudah mencakup komponen biaya tenaga kerja, peralatan dan harga material yang di dalamnya mencakup kegiatan pengayakan, pemuatan dari sumber bahan, pengangkutan, penghamparan, pembasahan atau pengeringan di tempat, pemedatan, perapihan, pemeriksaan lapangan dan laboratorium serta kegiatan lain sampai jadi dan diterima Direksi.

#### **8.4 Lapis Pondasi Atas (Base Course)**

##### **8.4.1 Umum**

Lapis pondasi atau untuk struktur perkerasan jalan inspeksi harus dibuat sesuai dengan garis desain, ketinggian, landai memanjang dan dimensi sesuai dengan Gambar atau sesuai arahan Direksi.

Lapis pondasi atas dibuat dari bahan batu pecah berasal dari sumber batu (quarry) atau hasil pemecahan kerakal dengan gradasi yang memenuhi persyaratan.

Untuk melaksanakan pekerjaan ini minimal dilaksanakan oleh tenaga kerja yaitu Pekerja dan Mandor dan alat yang digunakan adalah Motor Grader, Vibrotory Roller dan Water tank truck & pump.

##### **8.4.2 Material**

Diameter butir maksimum material pondasi atas adalah 4 cm (empat centimeter), memiliki gradasi baik yang dibatasi oleh persyaratan batas gradasi adalah :

Ayakan U.S. Standard	Persentase Berat Lolos Ayakan
25.4 mm (1 in)	70 s/d 100
19.1 mm (3/4 in.)	60 s/d 90
4.76 mm (No. 4)	30 s/d 60
2.0 mm (No. 10)	20 s/d 50
0.42 mm (No. 40)	10 s/d 30
0.074 mm (No. 200)	2 s/d 10

Material pondasi atas haruslah berkualitas yaitu memiliki tingkat keausan maksimum 40% pada pengujian dengan mesin abrasi Los Angeles.

Proporsi material yang lebih halus dari 0.2 milimeter (ayakan No. 70) tidak boleh terlalu plastis dengan batas cair (liquid limit) tidak boleh melebihi 25% (dua puluh lima persen) dan index plastis (plasticity index) kurang dari 6% (enam persen).

Apabila material pondasi atas tidak mengandung sejumlah bahan perekat alami agar bahan tetap terikat baik pada saat pemasangan terkena hujan, maka perlu ditambahkan bahan pengikat seperti debu batu, soil binder atau bahan perekat lainnya yang disetujui Direksi. Banyaknya bahan pengikat yang akan ditambahkan harus menurut persetujuan Direksi dan dibatasi maksimum 20% (dua puluh persen). Setelah penambahan itu, gradasi material harus tetap dipertahankan di dalam batas-batas gradasi yang disyaratkan. Bahan pengikat harus ditambahkan di tempat pengambilan material pondasi atas secara merata.

#### **8.4.3 Kontrol Kadar Air dan Kepadatan**

Apabila tidak diminta lain oleh Direksi, maka kadar air material base course pada saat dan setelah pemasangan, sesuai dengan ASTM Standard D2216, adalah berkisar antara -3% (minus tiga persen) sampai + 1% (plus satu persen) terhadap kadar air optimum (OMC) yang diperoleh dari pemeriksaan Standard Compaction Test (ASTM D698), dan kadar air ini harus merata pada seluruh massa lapisan base course yang dihampar.

Setiap lapis material pondasi atas (base course) harus dipadatkan merata di seluruh lapis sehingga mencapai kepadatan dengan nilai California Bearing Ratio (CBR) paling sedikit 60 (enam puluh) saat diperiksa dengan standard ASTM D1883.

#### **8.4.4 Penempatan, Pencampuran dan Pemasangan**

Bila diperlukan akan ditambahkan base course diatas subbase course, Kontraktor harus membawa material base course dari classifying plant dan menghamparkannya dengan lapis tipis diatas lapisan pondasi bawah (subbase course) sedemikian sehingga tebal lapisan setelah dipadatkan tidak melebihi 10 cm (sepuluh sentimeter). Setelah dihamparkan secara sembarang, material base course ini harus diratakan sambil dicampur dengan menggunakan motor grader pada kondisi kadar air yang telah ditetapkan sehingga diperoleh tebal lapisan yang seragam. Pengadukan dan penghamparan material dikerjakan sedemikian rupa agar tidak terjadi pemisahan (segregasi). Bagian material yang mengalami segregasi harus diambil, diganti dengan material baru dan diratakan dengan garu atau blade motor grader.

Apabila pengangkutan material harus melewati lapis hamparan material sebelumnya, maka Kontraktor harus mengatur lalu lintas kendaraan tersebut sedemikian agar lintasanya merata di seluruh lebar hamparan.

Setelah material base course selesai dihamparkan merata di setiap seksi, maka lapis pondasi atas ini harus segera dipadatkan sampai mencapai kepadatan yang dikehendaki dengan menggunakan pematat getar (self propelled vibratory drum roller), pematat ban (pneumatic-tired roller) atau jenis pematat lain yang disetujui Direksi. Seluruh metoda pematatan dan rencana penggunaan alat harus atas seijin Direksi sebelum pekerjaan dilaksanakan.

Cara kerja alat pematat, kontrol kadar air dan penyiapan permukaan lapisan sebelum penempatan lapisan berikutnya pada dasarnya sama dengan metode pematatan material timbunan yang disebutkan di dalam klausus 3.3.4. Penggalian hamparan material harus diawali dari bagian tepi berangsur-angsur ke tengah, searah dengan as jalan dan dilaksanakan secara menerus. Apabila terdapat bagian yang tidak rata, menonjol atau cekungan, maka bagian ini harus digemburkan dan diganti bahan timbunan sampai rata. Tempat-tempat yang berdekatan dengan bangunan yang dimana alat pematat besar sulit beroperasi maka pematatan harus menggunakan stamper (hand operated mechanical compactor/hand tamper).

Lapisan base course setelah pematatan harus mencapai kepadatan yang diminta, diratakan dengan motor grader, tidak bergelombang sesuai dengan garis dan ketinggian rencana sesuai gambar dengan toleransi  $\pm 3$  cm (tiga centimeter) dalam 5 m (lima meter).

#### 8.4.5 Pengukuran dan Pembayaran

Lapis pondasi atas (base course) diukur dalam meter kubik (m<sup>3</sup>) dari bahan yang dibutuhkan dalam keadaan padat, lengkap ditempat dan siterima. Volume yang diukur harus berdasarkan penampang melintang Gambar dan panjangnya diukur secara mendatar sepanjang sumbu jalan.

Pembayaran pekerjaan base course ditentukan berdasarkan harga satuan kontrak pekerjaan untuk setiap m<sup>3</sup> (meter kubik) yang merupakan kompensasi penuh untuk pembuatan, pengadaan, penempatan, pematatan, pengadaan lapis permukaan sementara, pengujian lapangan, pemeriksaan laboratorium serta pemeliharaan permukaan untuk lalu lintas.

## 8.5 Lapisan Penutup Penetrasi Macadam

### 8.5.1 Umum

Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan lapis penutup berupa penetrasi aspal macadam sesuai dengan rencana, ketinggian dan dimensi sesuai dengan gambar atau permintaan Direksi. Pelaksanaan pekerjaan meliputi pengadaan agregat, penghamparan, pembentukan, pelaburan aspal primer dan pengikat, pengilasan, pengujian dan pekerjaan penyelesaian akhir. Kontraktor bertanggung jawab pada pemeliharaan seluruh ruas pekerjaan jalan sampai dengan saat penyerahan kepada Direksi. Waktu pelaksanaan pekerjaan lapis penutup harus direncanakan sesuai jadwal sedemikian agar tidak mengganggu penyelesaian pekerjaan lain tepat pada waktunya.

Konstruksi lapis penutup penetrasi macadam pada dasarnya adalah sebagai berikut :

- a. Permukaan base course yang telah jadi dilabur dengan lapis resap pengikat aspal (cutback bituminous asphalt prime coat);
- b. Diatas lapis prime coat ini dihamparkan agregat kasar dengan tebal 5 cm (lima centimeter), dipadatkan dan permukaannya dilabur dengan perekat aspal (bituminous asphalt binder);
- c. Di atasnya dihamparkan agregat pengunci lapis ke satu tebal 2.5 cm (dua setengah centimeter) kemudian digilas dan dilabur perekat aspal (bituminous asphalt binder);
- d. Di atas lapis agregat penguncis lapis ke-1, dihamparkan lapis agregat pengunci lapis ke dua setebal 2.5 cm (dua setengah centimeter), digilas dengan roller dan selanjutnya dilabur dengan perekat aspal (bituminous asphalt binder);
- e. Tahap terakhir adalah menghamparkan agregat halus (agregat lapis penutup) setebal 1.2 cm (satu koma dua centimeter) yang selanjutnya digilas untuk terakhir kalinya.

Tebal jadi lapisan penetrasi macadam tidak boleh kurang dari 70 mm (tujuh puluh milimeter) pada setiap titik, kecuali apabila dikehendak lain secara tertulis oleh Direksi.

Pekerjaan lapis penetrasi macadam hanya boleh dilaksanakan bila permukaan base course dalam kondisi kering dan ketika cuaca cerah (tidak berawan atau hujan)

### 8.5.2 Bahan Agregat

Bahan agregat untuk lapisan penetrasi macadam terdiri dari batu pecah atau pecahan kerikil bersudut tajam, kuat bebas dari kotoran, lempung, debu, atau benda lainnya yang dapat mencegah pelapisan yang menyeluruh dari aspal. Spesifikasi bahan agregat adalah sebagai berikut :

- a. Specific gravity bahan agregat tidak boleh kurang dari 2.65,
- b. Jumlah butir batuan dengan dua bidang pecah di dalam agregat kasar (tertahan pada ayakan No. 4) minimum 75% (tujuh puluh lima persen),
- c. Seluruh permukaan partikel agregat harus dalam keadaan kering.
- d. Kadar air fraksi agregat kasar, di atas 4.75 mm (ayakan No.4), tidak boleh lebih dari 0.4% berat; sedangkan untuk fraksi agregat halus dibawah 4.7 mm harus kurang dari 1% berat.
- e. Agregat yang dipakai harus memiliki sifat alam sedemikian sehingga apabila permukaannya telah terlapis aspal, maka selimut aspal tersebut tidak akan mengelupas bila terendam air.
- f. Persyaratan gradasi material agregat untuk lapis penetrasi macadam adalah sebagai berikut :

Ayakan

Persentase Berat Lolos Ayakan

U.S. Standard	Agregat Kasar	Agregat Pengunci	Agregat Halus
51 mm (2")	100	-	-
38 mm (1-1/2")	90 s/d 100	-	-
25 mm (1")	20 s/d 55	100	-
19 mm (3/4")	10 s/d 20	90 s/d 100	-
12 mm (1/2")	5 s/d 10	-	100
9.5 mm (3/8")	0 s/d 5	20 s/d 55	85 s/d 100
4.7 mm (No. 4)	-	0 s/d 10	10 s/d 30
2.4 mm (No.8)	-	0 s/d 5	0 s/d 10

### 8.5.3 Bahan Aspal

Bahan aspal untuk laburan primer dan perekat harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Untuk laburan primer atau resep pengikat adalah Cutback Asphalt Designation MC70 sesuai dengan ASTM Standard D2027-76
- b. Untuk lapis perekat (bituminous binder) adalah ASTM Standard D946-74 "Penetration Grade Asphalt Cement for Use in Pavement Construction", grade 85-100.

Pengiriman dan penanganan bahan aspal harus dilakukan sedemikian rupa agar tidak terkontaminasi oleh air atau bahan asing lainnya.

### 8.5.4 Pengambilan Sample dan Pengujian

Seluruh kegiatan pemeriksaan dan pengujian agregata dan aspal sebelum dan selama pelaksanaan menjadi tanggung jawab Kontraktor dengan pengawasan dan arahan Direksi.

Kualitas material agregat dan aspal harus memenuhi spesifikasi dan standard dan harus diuji mengikuti persyaratan berikut ini. Contoh agregat dan aspal bersama dengan hasil pemeriksaan laboratorium atau sertifikat pabrik harus dikirimkan kepada Direksi untuk persetujuannya selambat-lambatnya 60 (enam puluh) hari sebelum pekerjaan tersebut dimulai.

Tambahan sampel dan pemeriksaan agregat mungkin sekali diminta oleh Direksi pada saat pelaksanaan pekerjaan berlangsung. Apabila tidak diminta lain, maka pengambilan contoh agregat dan aspal harus memenuhi persyaratan ASTM Designation D75-71, berjudul "Sampling of Aggregates" dan D140-55 (1965), "Sampling of Bituminous Materials".

### 8.5.5 Peralatan

Seluruh peralatan, alat bantu dan mesin yang akan digunakan untuk pekerjaan perkerasan harus disetujui Direksi dan dijaga dalam kondisi baik setiap saat. Jenis peralatan yang akan dipakai diusulkan oleh Kontraktor.

Peralatan utama untuk pekerjaan perkerasan jalam meliputi : penghampar agregat (self-powered aggregate spreader), penyemprot aspal (power operated bituminous asphalt sprayer) dan mesin gilas (self propelled rollers).

- a. Penghampar Agregat (Aggregate Spreader)

Agregat tidak boleh dihamparkan dengan cara menumpahkannya dari truk dan meratakan dengan grader atau alat lainnya. Agregat harus dihamparkan dengan mesin penghampar agregat yang telah disetujui oleh Direksi.

Mesin penghampar agregat harus dilengkapi dengan mekanisme pembukaan yang dapat disetel dan rol putar sehingga memungkinkan penghamparan agregat secara terkendali dalam setiap meter persegiannya.

Apabila selama pengangkutan terjadi segregasi pada agregat, maka agregat ini perlu dicampur ulang sebelum dimasukkan ke mesin penghampar.

b. Penyemprot Aspal (Asphalt Sprayer)

Pelaburan lapis resap pengikat (bituminous asphalt primer) dan lapis perekat (bituminous binder) harus menggunakan penyemprot aspal agar dicapai hasil yang seragam.

Di dalam unit penyemprot harus terdapat mesin penggerak untuk mengoperasikan pompa aspal.

Pelaburan material aspal dengan alat lain selain penyemprot aspal sama sekali tidak diperkenankan. Alat penyemprot aspal harus dirancang dan dapat dioperasikan sedemikian rupa sehingga temperatur aspal dan laju alirannya dapat dikontrol secara akurat batas-batas yang dikehendaki.

c. Penggilas (rollers)

Mesin gilas jalan yang dipakai sebaiknya yang berupa mesin gilas macadam (slf-powered triple or tandem smooth steel drum) dengan bobot tidak kurang dari 8 ton kondisi statik atau 5 ton bila dapat digetarkan.

Mesin gilas roda karet (pneumatic-tired roller) boleh digunakan apabila bobotnya tidak kurang dari 10 ton.

Mesin penggilas hendaknya dilengkapi dengan tangki air berikut nosel-nosel penyemprot untuk membasahi roda gilas guna menghindari melekatnya agregat dan aspal.

#### 8.5.6 Metode dan Tahapan Pelaksanaan

Metode dan tahap pelaksanaan pekerjaan lapis penutup jalan dengan penetrasi macadam secara umum adalah sebagai berikut :

a. Pelaburan Pondasi Atas (Base Course Priming)

Sebelum pekerjaan lapis penutup dimulai, seluruh lapis pondasi atas (base course) harus dipadatkan secara sempurna sesuai desain, merata

ketebalannya dan sesuai dengan dimensi yang ditunjukkan dalam gambar penampang melintang. Material lepas dan bahan-bahan asing lain yang ada dipermukaan pondasi atas harus bersih. Berikutnya permukaan base course dilabur dengan bahan aspal seperti yang disyaratkan di dalam klausul 3.6.3.

Pelaburan primer hanya dapat dilaksanakan apabila permukaan base course kering. Jumlah aspal yang disemprotkan harus sesuai dengan tebal di dalam klausul 3.6.8 berikut, dengan menggunakan asphalt sprayer seperti yang diminta di dalam klausul 3.6.5 diatas.

b. Penghamparan Agregat Kasar - Lapis Pertama

Setelah dilabur dengan prime coat dengan asphalt sprayer, diatas permukaan dihamparkan material agregat kasar dalam jumlah sesuai dengan tabel di dalam klausul 3.6.8 berikut, dengan ketebalan merata mengikuti alinyemen, kemiringan samping dan profil melintang rencana dengan menggunakan mesin penghampar agregat (lihat klausul 3.6.5 diatas) yang dapat dilengkapi dengan sekop, garpu dan garu.

Partikel agregat yang tipis, pipih terlalu besar ataupun yang terlalu kecil yang nampak di permukaan hamparan harus dibuang dan diganti dengan yang sesuai sebelum digilas. Koreksi seperti ini harus dilakukan secara manual dan dipungut satu persatu.

c. Penggilasan Agregat Kasar - Lapisan Pertama

Setelah lapis agregat dihamparkan seluruhnya permukaannya kemudian digilas. Penggilasan dilaksanakan secara memanjang, diawali dari tepi luar ke arah tengah, tiap jalur penggilasan harus bertumpang tindih selebar paling tidak 30 cm (tiga puluh centimeter). Pada ruas jalan yang curam penggilasan dimulai dari ujung bawah ke arah ujung atas sesuai dengan persetujuan Direksi. Penggilasan dilanjutkan sampai seluruh tekstur permukaan seragam dan tingkat kepadatan optimum telah dicapai sesuai keputusan Direksi.

Apabila terdapat permukaan yang tidak rata (diukur dengan penggaris 3 m yang diletakkan sejajar sumbu jalan) maka lapis agregat harus digemburkan lagi, ditambah atau dikurangi, dibentuk ulang dan bidang tersebut dipadatkan kembali. Agregat kasar yang telah digilas harus padat dan rata sesuai dengan dimensi, kelandaian, penampang melintang dan garis tinggi di dalam gambar. Sepanjang batu kanstin atau bangunan lainnya yang tidak dapat dijangkau mesin gilas, maka pemedatan lapis agregat harus menggunakan stamper

atau peralatan lain sehingga kepadatan yang dicapai sama dengan kepadatan bagian lain.

d. Pelaburan Pertama Aspal Perekat (Bituminous Binder)

Laburan pertama lapis perekat aspal dilakukan di atas agregat kasar. Bahan aspal perekat disemprotkan jika lapis agregat kasar dalam kondisi kering.

Aspal perekat harus disemprotkan secara merata di atas agregat kasar dengan menggunakan alat serupa yang diminta di dalam klausul 3.6.5 pada temperatur dan jumlah per satuan luas seperti yang diminta berikut. Kontraktor harus menjamin bahwa lapis perekat ini dapat menembus seluruh tebal agregat kasar.

e. Penghamparan Pertama Agregat Pengunci - Lapisan Kedua

Setelah aspal perekat disemprotkan di atas agregat kasar (lapisan pertama), maka lapis perekat tersebut segera ditutup dengan agregat pengunci secara merata dengan menggunakan alat penghampar agregat dengan takaran sesuai dengan tabel di dalam klausul 3.6.8. penghamparan agregat pengunci dilaksanakan untuk menutup seluruh rongga yang ada di lapis agregat kasar.

Penghamparan agregat pengunci dilaksanakan dengan hati-hati agar merata, dan jika diminta Direksi penghamparan dapat memadai saku.

f. Penggilasan permukaan lapis pertama agregat pengunci dilaksanakan segera setelah penghamparan dan penyapuan ketika aspal perekat masih dalam keadaan panas. Penggilasan dilanjutkan sampai hampir seluruh partikel agregat terikat dengan perekat di bawahnya.

Penambahan agregat pengunci dalam jumlah dapat dilanjutkan bila diperlukan selama proses penggilasan

g. Pelaburan Kedua Aspal Perekat (Bituminous Binder)

Setelah penggilasan lapis pertama agregat pengunci selesai dilaksanakan dan diterima Direksi, permukaan agregat pengunci dibersihkan dan material lepas, dan selanjutnya dilaksanakan pelaburan/penyemprotan aspal perekat ke dua dengan menggunakan alat sesuai persyaratan klausul 3.6.5 di atas pada temperatur dan takaran per meter persegi yang ditetapkan berikut. Seperti halnya pada penyemprotan pertama, maka penetrasi aspal pada lapis pertama agregat pengunci harus dijamin sampai bawah.

h. Penghamparan Kedua Agregat Pengunci - Lapisan Ketiga

Setelah aspal perekat disemprotkan pada lapis pertama agregat pengunci, maka lapis kedua agregat pengunci harus segera dihamparkan secara merata mengikuti takaran yang disebutkan didalam tabel klausul 3.6.8.

Sejumlah agregat pengunci perlu dicadangkan untuk menambah bila diperlukan pada saat penggilasan dan penyapuan.

i. Penggilasan - Lapis Kedua Agregat Pengunci

Penggilasan permukaan lapis kedua agregat pengunci dilaksanakan segera setelah penghamparan, penyapuan dan penyapuan ketika aspal perekat masih dalam keadaan panas.

Penghamparan agregat pengunci harus diikuti penggilasan dan penyapuan untuk seluruh bidang kerja. Sebagian cadangan material agregat pengunci mungkin perlu ditambahkan saat penggilasan dan penyapuan berlangsung pada tempat-tempat yang memerlukan untuk meratakan permukaan. Penggilasan dan penyapuan diteruskan sampai dengan rongga-rongga agregat kasar sepenuhnya terisi oleh agregat pengunci dan aspal perekat.

j. Pelaburan Aspal Perekat Ketiga dan Penghamparan Agregat Halus

Setelah penggilasan lapis kedua agregat pengunci selesai dan pekerjaan diterima Direksi, bidang kerja harus dibersihkan dari semua material lepas dan pada permukaannya disemprotkan aspal perekat lapis ketiga secara merata sesuai takaran dalam klausul 3.6.8 berikut. Seluruh permukaan kemudian ditutup dengan agregat halus, diratakan dengan sapu dan digilas sampai seluruh agregat halus terikat pada bidang perkerasan.

Setelah selesainya pekerjaan lapis penutup ini, sambil menunggu pematangan aspal perekat, permukaan perkerasan perlu disapu bersih dari agregat lepas yang masih tertinggal.

#### 8.5.7 Temperatur Aspal Saat Penyemprotan

Aspal untuk lapis resap pengikat (prime coat) dan perekat (bituminous binder) harus diaplikasikan/disemprotkan pada temperatur antara 120 dan 160 C, dan tidak boleh dipanaskan melebihi 200 C. Pemanasan aspal melebihi ketentuan ini sudah cukup menjadi dasar bagi Direksi untuk menolak pekerjaan.

### 8.5.8 Perkiraan Jumlah Material

Perkiraan takaran material untuk setiap 1 (satu) m<sup>2</sup> luas bidang pekerjaan lapisan penutup penetrasi macadam adalah sebagai berikut :

Hamparan dan/atau Penyemprotan	Agregat (mm)			Aspal Bitumen Kg/m <sup>2</sup>
	Kasar	Pengunci	Halus	
Primer	-	-	-	0,4 s/d 1,3
Lapis Ke-2	20 - 30	10 - 20	-	0,9 s/d 1,1
Lapis Ke-3	-	10 - 20	-	0,8 s/d 1,0

Perkiraan berat agregat di dalam tabel diatas dibuat berdasarkan agregat dengan specific gravity 2.65 seperti ketentuan ASTM Standard C127.

Apabila specific gravity agregat kasar yang akan dipakai dalam pekerjaan ini lebih besar dari 2.65 maka perlu koreksi perbandingan. Dalam keadaan ini jumlah agregat terkoreksi adalah hasil dari berat per meter persegi seperti dalam tabel dikalikan dengan perbandingan specific gravity agregat yang akan dipakai dengan angka 2.65. Jumlah yang tertera di dalam tabel di atas untuk berat agregat dan volume aspal pada setiap lapis hanyalah perkiraan saja, namun total aspal minimal yang ditetapkan adalah adalah 3.8 Kg. Angka setepatnya akan ditetapkan oleh Direksi berdasarkan pemeriksaan lapangan dan laboratorium.

### 8.5.9 Kontrol Ketebalan

Direksi akan memeriksa keseragaman ketebalan lapis penutup penetrasi macadam ini dengan cara membuat beberapa lubang uji di tempat-tempat yang dirasaperlu. Secara umum, satu seri pengujian mencakup 3 (tiga) buah lubang uji dengan interval 200 (dua ratus) meter, satu lubang ditengah, dua lainnya di ujung atau seperempat jarak sesuai dengan keinginan Direksi. Lubang-lubang uji ini digali dan diisi kembali oleh Kontraktor sesuai perintah Direksi dimana biaya-biaya yang timbul oleh karenanya sepenuhnya ditanggung Kontraktor.

#### **8.5.10 Pengujian Permukaan Perkerasan**

Bentuk permukaan perkerasan harus diuji dengan mistar penyipat yang panjangnya 3 m (tiga meter) yang disediakan oleh Kontraktor, diletakkan masing- masing secara tegak lurus sejajar dengan sumbu jalan. Variasi permukaan perkerasan yang diijinkan adalah 10 mm (sepuluh milimeter) untuk mistar penyipat tegak lurus sumbu jalan 6 mm (enam milimeter) dalam arah sejajar sumbu jalan.

#### **8.5.11 Perlindungan Perkerasan**

Selama periode antara persiapan lapisan pondasi atas (base course) sampai dengan selesainya penghamparan agregat halus untuk lapis penutup, maka permukaan perkerasan harus dilindungi dari semua kegiatan lalu lintas kecuali lalu lintas alat dan kendaraan yang berhubungan dengan pekerjaan perkerasan ini.

#### **8.5.12 Pengukuran dan Pembayaran**

Pengukuran untuk pekerjaan lapis penutup penetrasi macadam dibuat berdasarkan luas lapis penetrasi dalam satuan m<sup>2</sup> (meter persegi) jadi dan diterima sesuai dimensi dalam penampang melintang, garis desain seperti yang ditunjukkan dalam gambar atau atas ketentuan Direksi.

Pembayaran untuk pekerjaan lapis penutup (surfacing) penetrasi macadam dilakukan berdasarkan harga satuan di dalam kontrak dengan satuan m<sup>2</sup> (meter persegi) yang di dalamnya telah memuat seluruh komponen biaya pelaksanaan meliputi : upah tenaga kerja, peralatan dan pengadaan bahan seperti penggalian material di quarry, proses lanjutan menjadi agregat dengan unit pemecah batu (crushing plant), pengangkutan material ke lokasi pekerjaan, penghamparan, perapian penyemprotan aspal, pemasatan, pembentukan, pengujian lapangan dan laboratorium, pemeliharaan dan seluruh komponen biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini.

### **9 PERLENGKAPAN OPERASIONAL**

#### **9.1 Umum**

Perlengkapan yang disyaratkan pada pasal-pasal 10.1. sampai 10.7 harus disediakan oleh penyedia jasa sesuai dengan yang tertera dalam daftar banyaknya pekerjaan, untuk tiap jenis baik ditunjukkan dalam detail atau tidak dalam gambar. Ukuran bahan dan warna yang harus dipakai dan penjelasan secara umum dinyatakan dalam Album Standar Perencanaan Irigasi yang dikeluarkan oleh

Direktorat Jenderal Pengairan Desember 1986 seperti diterangkan dibawah.

Detail lain yang akan ditunjukkan dalam gambar kontrak Penyedia jasa tidak boleh menggunakan bentuk konstruksi atau detail tanpa pemberitahuan secara tertulis terlebih dahulu.

#### **9.2 Patok Hektometer**

Patok Hektometer dari beton harus dipasang sepanjang tiap saluran pada jarak 100 m, dan Patok Kilometer setiap 10 Patok Hektometer pada waktu semua pekerjaan tanah selesai. Sebagai titik nol yang dipakai untuk pengukuran ditentukan Pintu Pengambilan saluran primer atau sekunder pada bangunan bagi.

Patok ditempatkan pada lokasi yang tidak mudah diganggu, Patok dibuat dari beton bertulang K-175 ditandai dengan angka hectometer dan keterangan tentang saluran sesuai dengan gambar pada album gambar standar Perencanaan Irigasi atau seperti ditunjuk pada gambar.

Patok harus di cat sesuai dengan standar PU, yaitu biru, kuning dan hitam mengkilat menurut petunjuk pada gambar.

#### **9.3 Bench Mark**

Tiap patok bench mark (BM) tambahan yang dipasang Kontraktor dibuat dari beton bertulang K-175, dengan ukuran  $0.20 \times 0.20 \times 1.00$  m sesuai dengan gambar dari album Standar Perencanaan Irigasi atau menurut petunjuk lain dalam gambar.

Tiap BM harus dilengkapi dengan paku kuningan tanda elevasi dan plat nama dari marmer ukuran  $0.12 \times 0.12$  m pada satu sisi.

Patok-patok BM harus dipasang vertical dalam galian, kemudian dengan hati-hati diurug kembali sampai tinggal 0.20 m diatas permukaan tanah. Penempatan patok-patok BM dilaksanakan Kontraktor sesuai dengan petunjuk Direksi.

#### **9.4 Skala Duga (Peil Scale)**

Skala duga untuk pengukuran permukaan air atau pengaturan bukan pintu harus dipasang pada sisi hulu tiap bangunan bagi atau sadap.

Skala duga yang dipasang dihulu bangunan pengukur dibuat dari plat aluminium dengan tanda-tanda garis dan huruf atau dibuat dari teraso putih pada dasar campuran 1 PC : 3 PS dengan tanda-tanda garis dan huruf atau dibuat dari teraso putih pada dasar campuran 1 PC : 3 PS dengan lekukan-lekukan untuk garis-garis dan angka-angka 3 mm seperti dijelaskan pada gambar.

## **9.5 Plat Nama Bangunan / Nomenklatur**

Plat nama bangunan dengan tanda - tanda garis dan huruf yang dibuat dari material teraso putih pada dasar dengan campuran 1 PC : 3 PS dengan ukuran 25 x 25 cm. tulisan (huruf, angka, symbol) dicat berwarna hitam.

## **9.6 Tanda Duga Muka Air Saluran**

Suatu tanda duga muka air harus dipasang pada sisi hulu dari semua bangunan pengambilan dan bangunan pembagi dalam saluran dan terbuat dari ubin dengan ukuran 0.20 x 0.20 m dipasang dengan adukan 1 Pc : 3 Psr seperti ditunjukkan pada gambar. Garis tanda muka air dan huruf dinyatakan dengan membuat alur.

# **10 PINTU PENGATUR DEBIT**

## **10.1 Pintu Boks Tersier dan Kquarter**

### **10.1.1 Umum**

Pintu type plat tegak dan mampu diangkat dengan tangan dibuat untuk dipasang pada struktur boks tersier dan kquarter seperti tercantum dalam gambar.

Tiap pintu harus dirancang untuk tahan dan mampu diangkat terhadap ketinggian air maksimum 0.30 m dihulu dengan tanpa air dihilir.

### **10.1.2 Rangka Pintu**

Rangka pintu dibuat dengan pengelasan terdiri dari sponing baja, bagian ambang bawah dan ambang atas.

Bagian sponing terdiri dari susunan baja siku dan batang plat dikerjakan secara pabrikasi untuk menyangga daun pintu dalam seluruh gerakannya.

Bagian ambang bawah dan ambang atas dibuat dari baja profil siku dan dilas ujungnya pada bagian sponing. Baja angker dilas pada bagian sponing dan ambang bawah untuk pemegangnya kuat dalam coakkan dari struktur bila nantinya dicor beton ditempat. Setelah daun pintu diselipkan dalam sponing, pelat penutup dilas pada ujung atas bagian sponing agar daun pintu tidak dapat lepas lagi.

Bagian sponing dibor seperti yang ditentukan pada gambar untuk memasangkan pena pengunci daun pintu.

### **10.1.3 Daun Pintu**

Daun pintu terdiri dari pelat baja yang dilengkapi dengan lubang tempat pengangkatan dengan tangan, lubang tersebut diperkuat dengan batang bulat yang luas. Daun pintu dilubangi dengan bor untuk penempatan pena pengunci daun pintu dan disatukan dengan pemegang rantai.

Pemegang rantai dan pengunci dibuat dari batang baja bulat seperti tampak pada gambar dan diberi rantai dengan ukuran dan panjang sedemikian.

Sehingga pen pengunci dapat dimasukkan dalam lubang pada kerangka dan daun pintu yang posisinya pas. Pen pengunci harus dilengkapi dengan gembok dan kunci.

#### **10.2 Pintu Sorong dengan bentang (b) sampai 1.2 m**

##### **10.2.1 Umum**

Pintu sorong vertical (bentang sampai dengan b 1.2) yang digerakkan tenaga orang untuk bangunan bagi dibuat seperti tampak pada gambar.

Tiap pintu dirancang tahan dan beroperasi terhadap tinggi muka air dihuluseperti yang tercantum dalam tabel “Detail Pintu Spesifik” yang tercantum dalam gambar, tanpa air dihilir dan mampu diangkat penuh setinggi “tinggi pintu” atau tinggi celah .

Ukuran stang penggerak dan type roda gigi dipilih dengan mempergunakan tabel “Bagian Standar” yang ditujukan pada gambar dan apabila diperlukan dapat dicek dengan perhitungan sesuai dengan prosedur pada “Perencanaan Alat-alat Pengangkat” Buku “Standar Perencanaan Irigasi, Jilid KP-04”.

Tiap-tiap pintu terdiri dari kerangka termasuk sponing dan permukaan penyekat, ambang bawah dan bagian roda gigi, daun pintu mampu bergerak dengan permukaan penyekat, dan roda gigi penggerak.

Bantalan penumpu tengah stang diperlukan, seperti dalam ketentuan, untuk pintu sorong type rangka panjang guna mencegah timbulnya tekuk pada stang penggerak.

##### **10.2.2 Ukuran dan Roda Gigi Penggerak**

Ukuran pintu (bentang dan tinggi) diajukan oleh Kontraktor untuk disetujui oleh Konsultan dan Direksi termasuk ukuran stang dan tipe roda gigi dengan mengacu pada referensi yang ada.

##### **10.2.3 Bantalan Tengah Penumpu Stang Penggerak**

Bantalan tengah penumpu stang penggerak harus dipasang apabila panjang yang tidak tertumpu lebih besar dari ukuran yang tercantum dalam tabel “Bagian Standar”.

##### **10.2.4 Rangka Pintu**

Rangka pintu terdiri dari potongan baja profil siku dan pelat-pelat baja yang

ditautkan dengan baut atau paku keling untuk membentuk bagian sponing, ambang bawah dan bagian penumpu roda gigi. Apabila diperlukan bantalan tengah penumpu stang penggerak dapat dipasang, dan dalam hal pintu sorong untuk gorong-gorong diperlukan bagian ambang atas. Semua dikaitkan pada ujungnya dengan bagian sponing.

Bagian sponing, dibuat seperti dalam gambar, memanjang dari ambang bawah sampai muka teratas dinding atas akan menumpu dan menuntun seluruh gerak daun pintu. Angker baja dilaskan pada bagian sponing untuk pegangan kuat bagian ini dalam coakan struktur bila nanti dilakukan pengecoran beton ditempat tersebut.

Bagian sponing dipasang peluncur pintu dari plat brons yang dimesin (sudah di fabrikasi), tempat pintu dan sebagai sekat memanjang dari muka ambang bawah sampai atas dari pintu sewaktu pada posisi terbuka penuh. Peluncur pintu dari plat brons dan sponing dengan baut kuningan kepala terbenam.

Bagian Penumpu roda gigi terdiri dari sepasang baja profil kanal atau siku, yang direnggangkan untuk peletakan unit roda gigi penggerak dengan pelat-pelat ujung. Bilamana diperlukan pelat penumpu roda melintang potongan kanal. Bagian penumpu stang penggerak terdiri dengan baja profil kenal lengkap dengan pelat ujung untuk dibautkan sponing dan rumah bantalan.

Rumah bantalan dibuat dari baja seperti tampak pada gambar dan dibor untuk dikaitkan pada potongan kanal dengan baut.

Rumah bantalan dengan bus brons dengan ukuran diameter luas tapi harus dimesin bagian dalamnya untuk menyesuaikan diameter penggerak yang diperlukan. Lubang baut dipelat ujung potongan kanal bersama dengan lubang pada bantalan dibor longgar untuk memungkin penyetelan bantalan penumpu stang penggerak.

Bagian ambang atas terdiri dari potongan baja profil siku yang dilengkapi permukaan brons yang dimesin yang permukaan tersebut pintu permukaan tersebut dipasang pada siku dengan baut kuningan kepala siku diperkuat dengan pelat dan dipasang pada bagian sponing baut pada ujung-ujungnya.

#### 10.2.5 Daun Pintu

Daun pintu dari baja yang dilas terdiri dari pelat yang diperkuat siku horizontal dari pelat sirip. Profil siku memperkuat sisi vertical.

Type pintu sorong untuk saluran, siku dan pelat diletakkan dihilir dari pelat daun

pintu sedang untuk gorong-gorong dihulu dari pelat daun pintu.

Braket pengangkat dipasang pada bagian atas daun pintu untuk mengaitkan dengan stang penggerak dengan baut bertingkat dari baja tahan karat.

Daun pintu dilengkapi permukaan baja yang didesain sebagai pelancar dan pada sisinya dan dalam hal untuk gorong-gorong pada type pintu dilengkapi penyekat atas, semuanya untuk dapat berpasangan yang ada dirangka.

Pinggir bagian bawah pelat pintu didesain untuk berpasangan dengan bagian bawah yang didesain, agar memperoleh penyekaan yang baik mengatasi kebocoran air sewaktu posisi pintu tertutup penuh.

#### **10.2.6 Roda Gigi Penggerak Pintu**

Pintu sorong untuk saluran dan gorong-gorong dilengkapi dengan roda gigi yang dilayani tenaga orang seperti pada gambar dan ditunjukkan dalam tabel “Standar”. Semua pintu sorong diangkat dan diturunkan dengan stang penggerak tunggal.

Unit roda gigi standar type A, B dan C dipergunakan sesuai dengan tabel. Diameter engkol untuk roda standar gigi type A adalah 600 mm dan diameter roda kemudi untuk roda gigi type B dan C 700mm.

Ukuran stang penggerak standar diameter luas 42 mm dengan kisar ulir 8 mm digunakan untuk yang berkaitan dengan roda gigi type A.

### **10.3 Pintu Sorong dengan bentang (b) sampai 2.50 m**

#### **10.3.1 Umum**

Pintu sorong vertical yang digerakkan orang, untuk type saluran terbuka harus dilengkapi seperti ditunjukkan gambar, untuk dipasang pada bangunan pengatur.

Tiap pintu dirancang sanggup menahan dan beroperasi mengatasi ketinggian air dihulu sampai bagian teratas pintu, dengan pintu tegak diambang bawah, dengan tanpa air dihilir. Pintu harus mampu dinaikkan bebas dari ambang bawah pintu setinggi ketinggian pintu. Tiap pintu terdiri dari rangka yang disertai sponing penuntun dan permukaan penyekat, ambang bawah dan bagian bawah penumpu roda gigi daun pintu mampu gerak dengan permukaan penyekat, stang penggerak dan roda gigi penggerak.

#### **10.3.2 Ukuran Pintu dan Roda Gigi Penggerak**

Ukuran pintu (bentang dan tinggi) ditentukan oleh Direksi bila ditujukan untuk Proyek Iriagsi Baru atau oleh Direksi/Pembuat Pintu untuk kontrak Pemeliharaan

Khusus, termasuk pula ukuran stang penggerak dan type roda gigi.

Bila diperlukan ukuran stang dan type roda gigi dapat dicek dengan perhitungan sesuai prosedur lampiran 3 “Perencanaan Alat-alat Pengangkat” Buku Standar Perencanaan Irigasi, Jilid KP-04”.

#### 10.3.3 Rangka Pintu

Rangka pintu terbuat dari sponing penuntun dari baja yang terbentuk dengan melengkungkan plat atau potongan baja profil siku disatukan dengan las membentuk penampang “U” dengan bagian-bagian ambang bawah dan penumpu roda gigi. Bagian penumpu rod agigi dan ambang bawah dihubungkan pada ujung-ujungnya kebagian sponing dengan baut.

Bagian sponing memanjang dari permukaan ambang bawah sampai diatas bagian puncak dinding, menumpu dan menuntun pintu sepanjang gerakannya. Angker baja dilas pada sponing untuk menanamkan secara kokoh dalam coakan struktur bila dicor ditempat tersebut.

Bagian sponing diberi permukaan dari brons yang dimesin untuk pintu meluncur dan menyekat, yang memanjang dari permukaan ambang bawah kebagian teratas pintu saat posisi terangkat penuh.

Permukaan brons dipasang pada sponing dengan baut kuning kepala benam, ujung atas bagian sponing terdapat pelat tatakan yang dilaskan untuk memegang bagian penumpu roda gigi, sedang bagian ujung bawah terdapat profil siku yang dilas untuk pegangan ambang bawah.

Ambang bawah terdiri dari potongan baja profil siku yang permukaan atas didesain untuk menumpu pintu dan menyekat pada saat kanal, direnggangkan untuk pemasangan roda gigi penggerak dan mengaitkan pada pelat tatakan diujung atas bagian sponing dengan baut.

#### 10.3.4 Daun Pintu

Daun pintu terbuat dari baja yang dilas terdiri dari pelat lebar yang diperkuat pada bagian hulu dengan sederet mendatar potongan baja profil siku dan bagian pelat penguat, seperti dapat dilihat dalam gambar, dan dihubungkan dengan siku penguat vertical disisi. Kotak-kotak pelat daun pintu diperkuat dengan pelat sirip tegak.

Bagian pinggir atas dari pelat daun pintu diperkuat dengan profil siku, sedang pinggir bawah diperkuat dengan batang pelat penyekat.

Pinggir bagian bawah daun pintu dan batang pelat tersebut dikerjakan mesin untuk dapat berpasangan dengan bagian ambang bawah, untuk menjamin diperoleh

penyekatan yang baik guna mengatasi kebocoran air sewaktu pintu tertutup penuh.

Daun pintu dipasangai permukaan sekat dan luncur terbuat dari baja yang di desain sepanjang sisinya untuk berpasangan dengan yang ada dirangka.

Braket pengangkat dilas pada bagian atas daun pintu untuk mengaitkan daun pintu ke stang penggerak, dengan baut bertingkat dari baja tahan karat.

#### **10.3.5 Roda Gigi Penggerak Pintu**

Pintu sorong untuk saluran dilengkapi dengan roda gigi penggerak pintu yang digerakkan tenaga orang seperti dilihat dalam gambar dan ditunjukkan dalam tabel pada gambar Standar Pintu.

Pintu dinaikkan dan diturunkan dengan unit roda gigi kerucut tengah yang memutar dua mur penggerak lewat poros silang.

Unit roda gigi type B,C dan D dipergunakan seperti dalam tabel, unit roda gigi type B dan C dipergunakan menyatu dengan mur penggerak, sedang unit roda gigi D dipasang ditengah untuk digerakkan dengan rod akemudi.

Apabila unit roda gigi type B dipergunakan maka diameter kemudi adalah 500 mm dan dengan unit roda gigi type C diameter kemudi adalah 700 mm.

Stang penggerak dilengkapi dengan pemegang untuk dapat dipasang daun pintu, penyetop pintu mampu atur berada diatas dan dibawah unit roda gigi penggerak untuk membatasi gerak pintu keatas dan kebawah.

### **10.4 Pemasangan Pintu**

#### **10.4.1 Umum**

Pemasangan pintu-pintu akan mengikuti prosedur yang ditentukan dalam “Petunjuk Pemasangan, Eksplorasi dan Pemeliharaan” yang disiapkan oleh Pabrik Pembuat Pintu.

Penyedia jasa utama harus bertanggung jawab menyediakan tenaga kerja, alat-alat pengangkat misalnya keran angkat, tripod, turfor dan lain-lain, yang memungkin pintu dapat dibawa ketempat bahkan semua alat dan bahan yang memungkin pintu dibangun jadi.

Pabrik pembuat pintu harus bertanggung jawab menyediakan perlengkapan dan alat khusus untuk pemasangan pintu dan pengawasan tenaga kerja dari Penyedia jasa Utama.

Pintu harus diangkut ke lapangan oleh Penyedia jasa Utama. Pintu yang ukurannya memungkinkan dirakit dahulu dipabrik sampai siap dapat langsung dipasang pada

bangunan. Apabila hal ini tidak mungkin, pintu dirakit dilapangan dan dicat seperlunya sebelum pemasangan.

Untuk menjamin bahwa bagian rangka bahwa benar-benar saling tegak lurus, maka dalam pra-rakit dan perakitan penuh dilapangan, dipergunakan penguat dan penopang sementara.

Penopang-penopang sementara ini dibautkan pada bagian rangka dengan baut yang dapat dilepas, untuk memegang rangka pada siku yang benar selama seluruh pekerjaan pemasangan berlangsung, Apabila pemasangan telah selesai penopang sementara dilepas.

Pintu dipasang pada coakan yang sudah disiapkan pada bangunan mempergunakan alat pengangkat yang disediakan oleh Penyedia jasa Utama. Pintu harus terlindung secara baik dari krusakan akibat pemindahan.

Dipergunakan pemegang sementara dari kayu untuk menjamin kerataan ambang bawah dan baji kayu menjamin ketegakan dan kekuatan sementara selama pemasangan pintu.

Pintu harus dikontrol dengan unting-unting dan penyipat datar untuk penempatan dalam coakan bangunan.

Pintu harus dioperasikan dalam satu daur ulang penuh dari keadaan tertutup rapat keterbuka penuh ketertutup rapat, pintu harus selalu dipasang pada kedudukan tertutupnya.

Apabila Direksi dapat menerima bahwa pintu memuaskan dicor beton pada kedudukannya.

#### **10.4.2 Bagian Yang Tertanam**

Coakan yang sesuai harus diasipkan pada bangunan, untuk penempatan bagian yang tertanam. Bagian tertanam seperti pelat pemegang pelat tahan karat untuk perapat, baut angker, baut penyetel, pemegang tumpuan putar dan lain-lain, harus dilengkapi dan ditempatkan secara teliti dalam coakan dan distel sesuai dengan kebutuhan, setelah penyetelan selesai maka harus ditopang erat pada kedudukan akhir oleh Penyedia jasa saat cor beton dalam coakan.

#### **10.4.3 Toleransi**

Bagian yang tertanam harus diunting-unting dilipat datar dan disenter mengikuti toleransi yang diijinkan, sebagai tambahan terhadap toleransi yang tercantum dalam spesifikasi batas-batas tersebut dibawah ini :

Garis acuan untuk toleransi adalah sumbu pintu (sumbu dari tumpuan putar).

Ukuran harus dipertahankan dalam toleransi tersebut dibawah ini, kecuali perencanaan Penyedia jasa memerlukan toleransi yang lebih kecil sesuai dengan perintah Direksi, yaitu :

- a. Toleransi maksimum untuk radius pintu (yakni jarak antara pusat lingkaran dan pemukaan pintu sebelah hulu) + 5 mm.
- b. Penyiapan ukuran jarak antara permukaan perapat arah lateral terhadap ukuran jarak teroritis disembarang titik : 0,50 mm.
- c. Penyimpangan kerataan permukaan perapat dari ambang bawah relatif terhadap sumbu pintu disembarang titik + 1,0 mm dan penyimpangan dari sebuah garis lurus harus tidak melebihi 0,5 mm dalam setiap panjang 1,0 m.
- d. Bidang sisi dasar pintu membentuk segi empat siku terhadap sumbu pintu, penyimpangan dari garis lurus tidak melebihi 1,5 mm.
- e. Bentuk segi empat siku harus dalam ambang perbedaan 10 mm sepanjang antara diagonal dari pojok-pojok daun pintu pada setiap pintu disisi hilir.
- f. Ketidak paralelan tiap pintu terhadap sumbu pintu tidak boleh lebih dari + 3 mm pada sembiring titik yang ditentukan oleh perbedaan jarak antara bagian teratas dan terbawah atau antara sisi-sisi pada sembarang titik yang dipilih.
- g. Sisi pinggir pelat pintu tidak dapat menyimpang lebih dari + 3 mm disembarang titik dari bidang vertical yang tegak lurus terhadap sumbu pintu.

#### **10.4.4 Perapat Karet**

Perapat karet untuk pintu harus dipotong teliti sesuai dengan panjang yang diperlukan dan dibautkan pada pintu oleh Penyedia jasa. Lubang dibuat dengan pada bor pada bilah karet perapat yang ditempatkan dengan menjepit perapat dan menyetel perapat pintu sehingga menjamin perapat karet terpotong rata pada dudukan perapat.

#### **10.4.5 Pemasangan Alat-alat Pengangkat**

Alat-alat pengangkat untuk pintu harus dipasang sesuai dengan gambar. Alat angkat akan sudah terakit dibengkel dan diberi tanda pasangan dan hanya akan dilepas bila perlu untuk pengangkutan, sling pengangkat pintu tidak dimasukkan dalam rakitan oleh bengkel alat pengangkat.

Tiap alat angkat harus dirakit lapangan oleh Penyedia jasa, dipasang dikedudukan yang benar berkaitan dengan pintu atau bagian pintu yang akan digerakkan dan semua suku bagian dipasang dengan setelan yang benar. Sling pengangkat pintu pada terool harus dikaitkan pada masing-masing tempat kaitannya, setelah selesai pemasangan, alat angkat harus diuji sesuai dengan beban kerja.

#### 10.4.6 Uji Coba Tahap Penyerahan

Semua peralatan harus diteliti secara hati-hati dan diuji dilapangan setelah pemasangan untuk menunjukkan bahwa semuanya memuaskan. Pengujian ini harus dilakukan dengan kehadiran Direksi dan harus memuaskannya. Pengujian harus dilakukan pada tahap :

a. Pengujian tahap pertama, yaitu :

- **Uji Kering**, Penyedia jasa harus melaksanakan uji kering dari tiap unit sesuai dengan yang diuraikan dibawah ini segera setelah setelah selesai pemasangannya.
- **Dibawah tinggi**, tekan yang adaDibawah tinggi beban sepenuhnya atau dibawah tinggi tekan yang lebih rendah yang disetujui Direksi. Pengujian ini dilaksanakan selama waktu pengamatan sesuai dengan ketentuan Direksi.

b. Pengujian tahap kedua, yaitu :

- Semua pintu dites untuk menunjukkan bahwa perapat berfungsi baik kelonggaran dalam penuntun cukup dan pintu bekerja benar dalam semua kondisi kerja yang ditentukan.
- Semua alat pengangkat harus dites terhadap semua gerakan mengangkat dan menurunkan dengan beban kerja.
- Semua peralatan harus dites agar senter dan terpasang benar, berdaya guna, putaran halus dan bekerja baik.
- Tiap pemasangan yang berbentuk memanjang yang terdiri dari suku-suku bagian harus diuji dan dites untuk kelurusannya, dan sebagainya, sebelum dicor beton.
- Setelah bagian-bagian dicor beton harus dites dengan sebuah palu dan setiap ditemui rongga antara beton penutup baja harus diisi semen oleh Penyedia jasa Pekerjaan Sipil sesuai dengan petunjuk Direksi.

Semua peralatan ukur dan perlengkapannya yang diperlukan untuk keseluruhan pengetesan harus disiapkan oleh Penyedia jasa

Penyedia jasa bertanggung jawab untuk semua kerja yang diperlukan untuk penyetelan dan pengujian peralatan. Penyedia jasa yang memenuhi perintah dari Direksi yang berkaitan dengan eksplorasi yang memberikan debit air selama penyetelan dan pengujian.

Selama pelaksanaan seluruh pengujian, Penyedia jasa bertanggung jawab keseluruhan terhadap pencegahan, penjagaan dan perbaikan semua kerusakan peralatan bahan dan penyimpanan, alat ukur, dan lain-lain yang diperlukan untuk kegiatan ini.

Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)  
Konstruksi Rehabilitasi Jaringan Irigasi Permukaan  
Bidang SDA Dinas PUPR Provinsi NTB



Asep Teja Sampurna, S.T.  
19841002 201001 1 007