



BUKU INFORMASI
MELAKSANAKAN PEKERJAAN PELENGKAP JALAN
F.421110.008.04



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

2018

| | |
|---|--------------------------------|
| Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Sub-Bidang Tenaga Pelatihan | Kode Modul F. 421110.008.04 |
| Pelengkap Jalan | 96 |
| BAB IV MELAKUKAN PERHITUNGAN KUANTITAS PEKERJAAN PELENGKAP JALAN | 97 |
| A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Pelengkap Jalan | 97 |
| 1. Pemeriksaan Data Hasil Uji Mutu dan Dimensi Perkerasan Pelengkap Jalan | 97 |
| 2. Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Pelengkap Jalan | 97 |
| 3. Kemajuan Pekerjaan Pelengkap Jalan | 108 |
| B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Pelengkap Jalan | 108 |
| C. Sikap Kerja dalam Melakukan Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Pelengkap Jalan | 108 |
| BAB V MENGOMPILASI FORMULIR HASIL PEKERJAAN PELENGKAP JALAN | 109 |
| A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mengompilasi Formulir Hasil Pekerjaan Pelengkap Jalan | 109 |
| 1. Pemeriksaan Formulir Hasil Pekerjaan pelengkap Jalan | 109 |
| 2. Rekapitulasi Pekerjaan Pelengkap Jalan | 110 |
| 3. Rangkuman Rekapitulasi Pekerjaan Pelengkap Jalan | 110 |
| B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Mengompilasi Formulir Hasil Pekerjaan Pelengkap Jalan | 112 |
| C. Sikap Kerja dalam Mengompilasi Formulir Hasil Pekerjaan Pelengkap Jalan | 112 |
| Judul Modul Melaksanakan Pekerjaan Pelengkap Jalan Buku Informasi Versi: 2018 | Halaman 2 dari 113 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Tujuan Umum

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan Mampu Melaksanakan Pekerjaan Pelengkap Jalan.

B. Tujuan Khusus

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi Melaksanakan Pekerjaan Pelengkap Jalan ini guna memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Melakukan persiapan pekerjaan pelengkap jalan yang meliputi kegiatan menerjemahkan gambar kerja dan spesifikasi teknik, menyiapkan hasil pemilihan sumber daya pekerjaan pelengkap jalan, menyiapkan hasil survei lapangan pekerjaan pelengkap jalan, dan menginstruksikan kepada bawahan tentang pelaksanaan pekerjaan pelengkap jalan yang mengacu pada metode kerja.
2. Menerapkan tahapan pelaksanaan pekerjaan pelengkap jalan yang meliputi kegiatan mengawasi pelaksanaan pemasangan rambu pengarah sesuai dengan gambar kerja dan spesifikasi teknik, mengawasi pelaksanaan pemasangan bangunan pengaman sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknik, dan jadwal pelaksanaan, mengawasi pelaksanaan pekerjaan pelengkap jalan semen sesuai dengan instruksi kerja, dan mengawasi pelaksanaan pemasangan rambu peringatan sesuai dengan gambar kerja dan spesifikasi teknis.
3. Melakukan perhitungan kuantitas pekerjaan pelengkap jalan yang meliputi kegiatan memeriksa data hasil uji mutu dan dimensi pekerjaan pelengkap jalan, menghitung kuantitas pekerjaan pelengkap jalan, dan mencatat kemajuan pekerjaan pelengkap jalan.
4. Mengompilasi formulir hasil pekerjaan pelengkap jalan yang meliputi kegiatan

memeriksa formulir hasil pekerjaan pelengkap jalan, membuat daftar rekapitulasi pekerjaan pelengkap jalan, dan melaporkan daftar rekapitulasi pekerjaan pelengkap jalan kepada atasan langsung.

BAB II

MELAKUKAN PERSIAPAN PEKERJAAN PELENGKAP JALAN

A. Pengetahuan yang Dipelukan dalam Melakukan Persiapan Pekerjaan Pelengkap Jalan

Pekerjaan pelengkap jalan terdiri dari antara lain pekerjaan guardrail (ketebalan plat sama ketebalan *galvanized*), marka jalan (*glass bite* yang terpenting daya pantul sinar), *traffic sign* (rambu pengarah, batas kilometer dll), reflector (daya pantul, *diamond grade*), MCB (*Median Concrete Barrier*).

Persiapan pekerjaan pelengkap jalan merupakan urutan pelaksanaan pekerjaan yang sangat penting didalam menentukan sukses tidaknya suatu pelaksana proyek. Apabila persiapan pekerjaan dilakukan tepat waktu, maka pekerjaan selanjutnya dapat diatur tepat waktu pula.

1. Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknik

Didalam melaksanakan pekerjaan dilapangan, pelaksana lapangan berpedoman pada gambar kerja dan spesifikasi teknik.

Gambar kerja merupakan gambar detail yang dibuat berdasarkan gambar kontrak atau gambar tender dan sudah disesuaikan dengan kondisi lapangan serta hasil pengukuran pada Mutual Check Awal (MC-0).

Spesifikasi teknik pekerjaan Pelengkap Jalan dapat dilihat pada dokumen kontrak dan mengikat untuk pelaksanaan pekerjaan dilapangan.

Berikut contoh spesifikasi teknik untuk pekerjaan Pelengkap Jalan yaitu:

a. Pasangan batu kali

Pekerjaan ini meliputi pekerjaan pasangan batu untuk penahan tanah baik daerah galian maupun timbunan, dan ditempat lain sebagaimana tercantum pada Gambar Rencana atau instruksi Konsultan Pengawas. Pasangan batu harus dibuat & atas fondasi yang sudah dipersiapkan sesuai dengan spesifikasi, serta sesuai dengan garis, kelandaian, penampang dan ukuran pada gambar, atau instruksi Konsultan Pengawas.

Material:

1) Batu

Batu harus keras, kuat, tidak berlapis-lapis, bermutu baik, dan tahan cuaca. Kualitas batu harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas sebelum digunakan. Kekuatan batu harus memenuhi ketentuan pada gambar, harus rata, berbentuk baji atau lonjong. Permukaan base (alas) tidak boleh kurang dari 1/16 dari permukaan depan, dan panjang permukaan, base yang terpendek harus lebih dari 1/10 bagian yang terpanjang. Standar jumlah batu per meter persegi adalah 14, atau menurut perintah Konsultan Pengawas

2) Mortar

Apabila tidak ditentukan lain dalam Gambar atau instruksi Konsultan Pengawas maka, mortar harus memenuhi ketentuan pada "Mortar Semen".

3) Beton

Beton kelas D untuk pondasi dan beton kelas E untuk sandaran harus memenuhi ketentuan pada (Struktur Beton)

4) Urugan rembesan

Urugan rembesan harus sesuai dengan ketentuan dari Spesifikasi ini.

b. Guardrail dan pagar

Pekerjaan ini meliputi penyediaan dan pemasangan guardrail dan pagar (*railing*) dengan tipe dan pada lokasi sesuai yang tercantum pada Gambar atau instruksi Konsultan Pengawas. Pekerjaan ini termasuk penyediaan tiang, jeruji, mur dan baut atau perlengkapan lainnya yang diperlukan maupun penyetelan, pabrikasi, pemasangan dan pengecatan guardrail atau pagar bila perlu, dan segala proses yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan sebagaimana ditetapkan dalam Gambar dan Spesifikasi ini.

Material:

1) Material harus sesuai dengan persyaratan:

| | | |
|----------------|---|--|
| JIS G 3101 | : | Baja Gulung Untuk Struktur Umum |
| JIS G 3452 | : | Pipa Baja Karbon untuk pemipaan umum |
| JISG3444 | : | Tabung Baja Karbon untuk baja struktural umum |
| JIS G 3466 | : | Pipa Persegi Baja Karbon untuk baja Struktural Umum |
| JIS G 3532 | : | Kawat Baja Karbon Rendah |
| JIS G 3552 | : | Kawat jaring (<i>chainlink</i>) |
| AASHTO M180-89 | : | <i>Specification for Corrugated SheetSteel Beams for</i> |

Highway Guardrail, Class A, Type I

- 2) Semua jeruji (*railing*) baja dan perlengkapannya harus bergalvanis, kecuali bila ditentukan lain, sesuai dengan ketentuan dari Spesifikasi ini. Bila diperlukan pengecatan, maka harus sesuai juga dengan ketentuan dari spesifikasi ini.
- 3) Material-material lainnya harus sesuai dengan pasal-pasal yang relevan dari Spesifikasi ini atau seperti ketentuan pada Gambar.

c. Kerb beton (*concrete curb*)

Pekerjaan ini meliputi pembuatan kerb beton dengan berbagai bentuk dan pada lokasi sesuai Gambar atau instruksi Pemimpin Proyek.

Material:

Kerb beton dapat berupa beton precast atau beton *cast in place*. Beton untuk kerb precast atau kerb bertulang harus beton kelas C, untuk kerb tidak bertulang harus kelas D dan pondasi atau base harus memakai beton kelas E atau sesuai ketentuan pada Gambar. Semua beton harus memenuhi ketentuan dari Spesifikasi ini.

Filler sambungan ekspansi untuk sambungan kerb harus terdiri dari bitumen (bituminous) sesuai dengan ketentuan AASHTO M.33.

d. Pagar row

Lingkup pekerjaan ini meliputi penyediaan semua bahan untuk pagar,

penyiapan jalur dimana pagar ini akan dibuat, serta pengerjaannya ditempat yang sesuai dengan yang tertera di dalam Gambar Rencana.

Material:

Pagar ROW berupa pagar panel beton pracetak, kawat duri dan BRC Bahan/material yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Pondasi : Beton kelas C untuk pagar ROW tipe 1.
Pondasi : Beton kelas D untuk pagar ROW tipe 2 dan tipe 3
Kolom : Beton pracetak kelas C dengan penulangan sesuai Gambar (tipe 1,2).
Panel/Plat Beton : Beton pracetak kelas C dengan penulangan sesuai Gambar (tipe I).
Besi Siku : L-40-40 (ROW Tipe 1)

Kawat Duri

Pagar BRC

Ketentuan-ketentuan lain yang belum ditentukan dalam Spesifikasi ini harus merujuk pada Gambar Rencana.

e. *Concrete barrier*

1) Umum

Semua material yang harus disediakan dan digunakan yang tidak tercakup dalam pasal ini harus memenuhi ketentuan yang dinyatakan dalam pasal lain yang bersangkutan.

2) Penulangan

Baja tulangan harus memenuhi ketentuan dari Spesifikasi ini.

3) Beton

Beton harus memenuhi ketentuan beton kelas C pada ketentuan dibawah ini, kecuali bila dinyatakan lain dalam Gambar. Kontraktor harus membuat mix design sendiri berdasarkan Spesifikasi ini.

4) *Grout*

Grout harus terdiri dari semen Portland, air yang dapat diminum (*portable water*) dan campuran penghambat (*retarder*) yang disetujui

oleh Konsultan Pengawas. Tidak boleh menggunakan campuran yang mengandung klorida atau nitrat. Kontraktor harus mengajukan perbandingan campuran untuk disetujui oleh Konsultan Pengawas.

Grout harus diaduk dengan peralatan aduk mekanis dengan tipe yang dapat menghasilkan *grout* yang rata. Air dimasukkan ke dalam mixer terlebih dahulu, kemudian semen dan campuran (*admixture*).

5) *Railing*

Untuk *concrete barrier* yang memerlukan *railing* harus memenuhi ketentuan dari Spesifikasi ini dan sesuai dengan Gambar.

6) *Filler* sambungan ekspansi

Filler sambungan ekspansi harus sesuai dengan ketentuan AASHTO M33.

Perlengkapan dan Peralatan:

a) *Batching Plant* dan Peralatan Pelengkap lainnya

Batching plant beton, *mixer* beton, vibrator, alat-alat kecil dan pengangkutan harus memenuhi ketentuan dari Spesifikasi Umum.

b) Cetakan

Cetakan harus terbuat dari logam dengan bentuk, garis dan ukuran sesuai dengan Gambar. Jumlah cetakan harus cukup untuk keperluan selama masa pengecoran, dan harus diajukan kepada Konsultan Pengawas oleh Kontraktor untuk disetujui. Bila pengecoran tidak dapat memenuhi hasil sesuai dengan jadwal, Kontraktor harus menyediakan cetakan tambahan, sebanyak yang disetujui Konsultan Pengawas. Cetakan yang rusak harus diganti dengan cetakan baru oleh Kontraktor. Bila Konsultan Pengawas tidak menentukan lain, bentuk disain cetakan harus sedernikian rupa sehingga *concrete barrier* dicor/dicetak dalam posisi terbalik.

f. *Guide post*, kilometer post dan patok rumija

Pekerjaan ini meliputi penyediaan dan pemasangan *guide post*, patok

rumija dan kilometer post tertentu pada lokasi yang ditentukan dalam Gambar atau oleh Konsultan Pengawas.

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tiang, papan pemantul, penyetelan, pembuatan pondasi dan pemasangannya serta semua proses yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.

Material:

1) *Hang guide post* berupa pipa baja atau baja profil yang memenuhi ketentuan spesifikasi ini.

Papan pemantul terdiri dari plat aluminium tebal minimum 2 mm dilapis dengan reflective sheeting jenis "high intensity grade" sesuai dengan ketentuan pada spesifikasi ini. Ukuran papan pemantul sesuai ketentuan yang tercantum pada Gambar.

Warna papan pemantul sesuai ketentuan yang tercantum pada Gambar, yaitu merah, putih atau kuning.

2) Patok Rumija harus merupakan patok beton bertulang persegi dengan ukuran sesuai dengan ketentuan yang tercantum pada Gambar. Beton harus merupakan beton kelas D sebagaimana ditetapkan dan baja tulangan yang dipergunakan dari tipe BJTP 24.

3) Tiang patok kilometer (*kilometer post*) yang berupa pipa baja dan material panel harus memenuhi ketentuan pada spesifikasi ini. Untuk *reflective sheeting* digunakan jenis "*engineering grade*"

g. Marka jalan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan dan penerapan marka jalan tipe 1 dan tipe 2 serta rumble strip pada perkerasan jalan yang sudah selesai sesuai dengan spesifikasi, pada lokasi dan dengan ukuran sesuai gambar atau petunjuk Konsultan Pengawas.

Material:

1) Marka jalan tipe 1 harus berupa material thermoplastic bercampur glass beads dan memenuhi persyaratan AASHTO M 249 atau yang

setaraf.

- 2) Marka jalan tipe 2 adalah cat khusus untuk marka jalan yang memenuhi persyaratan AASHTO M 248, atau yang setaraf.
- 3) Glass beads yang digunakan untuk tipe 1 maupun tipe 2 harus sesuai dengan persyaratan AASHTO M 247 (Tipe 2) atau yang setaraf.

h. Rambu petunjuk, peringatan dan larangan (*guide signs*)

Pekerjaan ini harus meliputi penyediaan, pembuatan, pengangkutan dan pemasangan rambu petunjuk, peringatan dan larangan, tipe tertentu dengan menggunakan kata-kata pada lokasi seperti tercantum pada Gambar atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas. Ukuran bentuk, warna dasar, huruf dan simbol rambu petunjuk harus sesuai dengan ketentuan pada Gambar.

Pekerjaan ini mencakup pula pemasangan rambu-rambu petunjuk pada

Gerbang Tol dan Fasilitas Tol lainnya sesuai yang tercantum dalam Gambar. Bentuk huruf yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan "*Standard Alphabet for Highway Sign and Pavement Markings, FHWA 1977*".

Material:

Material harus sesuai dengan ketentuan yang tercantum pada Gambar.

- 1) Plat Aluminium yang digunakan harus memenuhi persyaratan ASTM B 209, alloy 6061-T6 atau AASHTO M 290-82, dengan tebal aluminium 2 mm.
- 2) Tiang rambu berupa baja profil atau pipa sesuai ketentuan pada Gambar. Jenis baja yang digunakan adalah baja untuk struktur umum sesuai persyaratan AASHTO M 183-79 atau JIS G 3101 dan digalvanisasi sesuai persyaratan AASHTO M 111-80 atau JIS H 8641. Mur, baut ring, paku keling (*clamps*) dan pelengkap lainnya harus berupa baja yang digalvanisasi, aluminium alloy atau seperti yang tertera pada Gambar. Galvanisasi untuk mur, baut dan pelengkap

lainnya sesuai persyaratan AASHTO M 232.

- 3) *Reflective sheeting* (lapisan pemantul) harus terdiri dari *retroreflective lens system* dengan permukaan rata dan halus sesuai persyaratan AASHTO M 268-93. Bagian belakang *reflective sheeting* dilengkapi dengan perekat (*precoating adhesive*) yang dapat melekatkannya secara tahan lama pada plat aluminium dengan metoda vacuum atau roller. Untuk huruf atau simbol berwarna putih maupun untuk warna dasar rambu petunjuk harus digunakan *reflective sheeting* dengan jenis "*high intensity grade*."
- 4) Mutu beton dan baja tulangan yang digunakan untuk pondasi seperti tertera pada gambar dan harus sesuai dengan ketentuan pada Bab 10.

i. Rambu pengaturan dan peringatan (*warning* dan *regulator signs*)

Pekerjaan ini harus meliputi penyediaan, pembuatan, pengangkutan dan pemasangan rambu lalu-lintas tipe tertentu pada lokasi seperti tercantum pada Gambar atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas. Bentuk simbol dan warna rambu pengaturan dan peringatan harus sesuai dengan ketentuan Keputusan Menteri Perhubungan No: PM/L/Phb-93.

Khusus untuk rambu pengaturan dan rambu peringatan yang berupa kata-kata maka bentuk huruf yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan "*Standard Alphabet for Highway Sign and Pavement Markings, FHWA 1977*" dan "*Rules for Guide Signs for Roads and Highways and No KM 60/UPhb/93, The Indonesia Traffic Signs*" atau seperti ketentuan yang tercantum pada Gambar.

Material:

1) Plat Aluminium

Plat aluminium yang digunakan harus memenuhi persyaratan ASTM B 209, alloy 6061-T6 atau AASHTO M 290-82, dengan tebal minimum 2 mm.

2) Tiang rambu berupa baja profil atau pipa sesuai ketentuan pada

Gambar.

Jenis baja yang digunakan adalah baja untuk struktur umum sesuai persyaratan AASHTO M 183-79 atau JIS G 3101 dan digalvanisasi sesuai persyaratan AASHTO M 111-80 atau JIS H 8641.

Mur, baut, U-bolt, ring, paku keling (clamps) dan pelengkap lainnya harus berupa baja yang digalvanisasi, aluminium alloy atau seperti yang tertera pada Gambar. Galvanisasi untuk mur, baut dan pelengkap lainnya sesuai persyaratan AASHTO M 232.

- 3) *Reflective sheeting* (lapisan pemantul) harus terdiri dari *retroreflective lens system* dengan permukaan rata dan halus sesuai persyaratan AASHTO M 268-93. Bagian belakang *reflective sheeting* dilengkapi dengan perekat (*precdating adhesive*) yang dapat melekatkannya secara tahan lama pada plat aluminium dengan metoda vacuum atau roller. Untuk warna putih dan kuning maupun warna lainnya harus digunakan *reflective sheeting* dengan jenis "*high intensity grade*".
- 4) Mutu beton yang digunakan untuk pondasi seperti tertera pada Gambar dan harus sesuai dengan ketentuan pada spesifikasi ini.

j. Pencahayaan dan lampu lalu lintas dan pekerjaan listrik.

- 1) Pekerjaan ini terdiri atas pengadaan dan pemasangan semua material dan perlengkapan yang perlu untuk menyelesaikan penerangan jalan dan sistem kelistrikan lainnya, semua sesuai dengan Gambar Rencana, Spesifikasi ini atau atas petunjuk, Pemimpin Proyek.
- 2) Lokasi lampu, kontrol tiang-tiang dan perlengkapannya seperti terlihat pada Gambar Rencana adalah perkiraan dan lokasi yang pasti diberikan di lapangan oleh Konsultan Pengawas.
- 3) Pekerjaan kelistrikan untuk Rambu-rambu Petunjuk harus dilaksanakan sesuai dengan spesifikasi ini. Pembayaran di bawah Pasal ini untuk kabel- kabel Rambu Petunjuk berhenti pada papan persimpangan pada lubang dari tiang.

Lingkup Pekerjaan:

Lingkup pekerjaan harus mencakup pengadaan, pengangkutan ke lapangan, pembangunan, pengetesan dan komisi dari semua material dan peralatan dalam hubungan dengan Instalasi Kelistrikan sampai seperti ditentukan pada Gambar Rencana dan termasuk tetapi tidak dibatasi oleh:

- 1) Persiapan dan penyerahan *Shop Drawing*.
- 2) Penyerahan tabel penyediaan material detail.
- 3) Semua pekerjaan yang berhubungan dengan pembongkaran dari bagian dari sistem yang ada dan penggabungan bagian-bagian yang tersisa dari pekerjaan permanen.
- 4) Pengukuran lapangan terhadap sinar matahari pada bagian tunnel atau underpass untuk membantu Konsultan Pengawas dalam mengkaji ulang terhadap detail penerangan sebagaimana terlihat pada Gambar Rencana.
- 5) Semua peralatan listrik yang lain dan pelayanan yang diperlukan untuk menyelesaikan fasilitas operasi sesuai dengan peraturan lokal untuk Instalasi Kelistrikan.

Jaminan Kualitas:

- 1) Untuk pabrikan aktual, pemasangan dan uji pekerjaan seperti diuraikan pada Pasal ini, Kontraktor harus hanya menggunakan personil yang ahli dan berpengalaman yang telah terbiasa dengan persyaratan pekerjaan ini dan rekomendasi pemasangan dari pabrik untuk pekerjaan tertentu.
 - a) Dalam menerima dan menolak sistem kelistrikan yang dipasang, tidak diijinkan keahlian yang kurang dari pemasang.
 - b) Pemasang harus mempunyai sertifikat yang berlaku yang memenuhi ketentuan PLN atau peraturan lokal yang setara.
- 2) Semua pekerjaan harus sesuai dengan Gambar Rencana dan Spesifikasi ini, sebagai tambahan juga memenuhi peraturan berikut:

- a) Persyaratan satuan lokal eksploitasi PLN dan badan pemerintah lokal.
- b) PUIL, SPLN atau standar lokal yang ada.

Gambar-gambar dan Dokumen:

- 1) Kontraktor harus merujuk pada semua Gambar Rencana yang berhubungan untuk meyakinkan dirinya, lokasi dan rate dari semua pelayanan pelengkap untuk memelihara jarak yang cukup antara pelayanan kelistrikan dan lainnya. Gambar Rencana yang disediakan harus menunjukkan pengaturan yang umum dari pekerjaan. Sebab itu Kontraktor dituntut untuk menyediakan gambar kerja yang menunjukkan rate kabel yang pasti dan saluran bawah dan di atas tanah, jalur yang pasti dari semua saluran dan *trunking*, lokasi *menhole*, *box* sambungan dan tarikan, jumlah dan ukuran kawat pada setiap saluran atau *trunking*, pengaturan hubungan akhir dari panel penerangan jalan, detail saluran dan metoda pemasangan panel penerangan jalan untuk disetujui Konsultan Pengawas sebelum memulai tiap bagian pekerjaan. Semua Gambar Kerja harus diserahkan dalam jumlah rangkap dan dalam perioda yang ditentukan di bawah ini:
 - a) Detail saluran dan metoda pemasangan panel penerangan jalan dan kabel masuk bangunan: gambar kerja harus diserahkan dalam waktu 2 (dua) bulan sejak penyerahan lapangan kepada Kontraktor.
 - b) Semua gambar kerja yang lain harus diserahkan dalam periode satu bulan sejak hari persetujuan panel penerangan jalan oleh Konsultan Pengawas.
 - c) Walaupun demikian kontraktor diwajibkan memasang saluran listrik sebelum periode ini. Kontraktor juga harus menyerahkan Gambar Kerja yang berhubungan sekurang-kurangnya empat bulan sebelum usulan hari memulai pekerjaan.

- d) Kontraktor harus menyerahkan program yang menyatakan tanggal yang mana pekerjaan dari bagian yang berbeda harus terjadi, bersama-sama dengan memasukkan Gambar Kerja.
- 2) Setelah selesai pengujian, Kontraktor harus membuat Gambar "*As-built*" dari rencana dan diagram sirkuit yang menyatakan secara jelas tiap modifikasi yang telah dibuat dari Gambar Rencana.
 - 3) Setelah selesai pekerjaan dan sebagai prasyarat diterima, Kontraktor harus menyerahkan kepada Pemimpin Proyek tiga kopi manual untuk pemeliharaan dan operasi semua instalasi kelistrikan dan daftar suku cadang untuk keperluan permintaan suku cadang.

Standar dan Peraturan:

- 1) Pekerjaan yang tercakup oleh kontrak ini harus dilaksanakan sesuai dengan peraturan yang dikeluarkan Badan Listrik lokal dan dengan standar yang terpakai dan peraturan dari hal berikut:

JIS : Japanese Industrial Standard

IEE : Institute of Electrical Engineers

ASTM : American Society for Testing Materials

DIN : German Industry Standard {Deutsche Industrie Normal}

NEC : National Electrical Code (USA)

NEMA : National Electrical Manufacturers Association (U.S.A)

UL : Underwriters Laboratories, Inc

PLN : Perusahaan Listrik Negara

PUIL : Peraturan Umum Instalasi Listrik

- 2) Sebelum memasukkan Penawarannya, Kontraktor harus berhati-hati meneliti penawarannya dari semua Peraturan yang dikeluarkan oleh Badan Kelistrikan lokal dan memilih material dan metoda yang sesuai dengan peraturan ini.

Kontraktor harus memasukkan dalam harga satuannya untuk tiap perubahan atau modifikasi dari Dokumen Kontrak untuk sesuai dengan peraturan lokal.

Satuan Pencahayaan:

1) Umum

Satuan pencahayaan seperti terlihat pada Gambar Rencana harus terdiri dari rumah lampu, lampu, ballast dan perlengkapan pemasangan. Kontraktor harus menyerahkan untuk disetujui diagram panel penerangan jalan untuk tiap lampu yang harus dipasang. Lebih lanjut perhitungan harus diserahkan yang menunjukkan percahayaan horisontal dalam lux pada ketinggian jalan dan distribusi pencahayaan dalam candela per meter persegi untuk 2 meter pada arah badan jalan dan tiap 1,2 meter melintang badan jalan.

2) Satuan Pencahayaan Jalan (Tiang Terpasang)

Lampu untuk sistem penerangan jalan tol harus tipe HPS-T 1000 watt, 400 watt, 250 watt dan 150 watt Semua lampu harus dari tipe seperti terlihat pada Gambar Rencana atau seperti yang disetujui Konsultan Pengawas. PJU tidak dihubungkan dengan genset.

3) Satuan Pencahayaan didalam Tunnel/Terowongan

Semua pencahayaan terpasang pada atap/dinding di bawah jembatan atau didalam tunnel (*box culverts*) harus lampu tipe sodium bertekanan rendah 150 watt. Daerah dari satuan pencahayaan tunnel seperti terlihat pada Gambar Rencana didasarkan pada penerangan ambient perkiraan dari cahaya alami pada tempat masuk tunnel. Setelah selesai tunnel atau underpass dan sebagian pekerjaan perkerasan didalamnya. Kontraktor harus melaksanakan pengukuran lapangan untuk memeriksa penerangan ambient yang ada Berdasarkan hasil ini, Konsultan Pengawas dapat merevisi denah satuan penerangan seperti terlihat pada Gambar Rencana. Rumah lampu harus tipe yang dapat dipasang pada permukaannya, dengan distribusi cahaya simetris dan tipe seperti terlihat pada Gambar Rencana atau setara seperti disetujui oleh Konsultan Pengawas.

4) Satuan Penerangan Tiang Tinggi

Rumah lampu harus tipe *flood light* dan terpasang pada tiang tinggi membawa lampu sodium/merkuri bertekanan tinggi. Rumah lampu terdiri atas tiga bagian utama meliputi tempat alumunium bertekanan rendah, kaca depan yang kuat yang terpasang pada tempatnya dengan dua sendi dan empat penjepit stainless steel, dan pemegang siku-siku digalvanisasi. Rumah lampu harus terpasang dengan sistem optis yang asimetri dari perencanaan khusus, terbuat dari alumunium kemurnian tinggi yang telah dipoles dan di anoda. Rumah lampu harus dari tipe bebas debu dan percikan terpasang antara rumah dan kaca penutup depan. Semua bagian metal yang terbuka harus terbuat dari material tidak korosif. Dalam posisi pemasangan dasar dengan penutup depan kaca dan dalam posisi horisontal absolut sinar cahaya harus menjaga cahaya distribusi dibawah bidang horisontal, asalkan distribusi cahaya potongan dengan batas bayangan sesuai dengan persyaratan CEE (CIE = *Commission International de l'Eclairage*).

5) *Ballast* untuk Lampu Sodium Bertekanan Tinggi

Ballast untuk lampu sodium bertekanan tinggi harus direncanakan untuk mengoperasikan secara benar lampu pada watt seperti ditentukan pada Gambar Rencana. Semua ballast harus tahan tetesan, dibungkus, diisi polyester dan dilengkapi blok terminal untuk hubungan listrik. Petunjuk untuk hubungan listrik harus termlis jelas pada kaleng *ballast*. Faktor daya dari kombinasi lampu harus mempunyai nilai lebih besar dari 0,85 dan harus dicapai dengan menghubungkan kapasitor paralel dengan kapasitas yang cukup untuk semua. Kapasitor yang digunakan harus cocok untuk beroperasi pada tegangan normal sekurang-kurangnya 220 volt 50 Hz.

6) Rambu Lampu Penerangan Jalan Umum

a) Umum

(1) Luminer adalah suatu alat yang mendistribusikan, menyaring

atau mengubah cahaya yang ditransmisikan dari lampu, terdiri dari seluruh bagian yang dibutuhkan untuk menyangga, memasang dan melindungi lampu, termasuk rangkaian listrik yang ada di dalamnya untuk disambungkan ke satu daya.

- (2) Luminer dan komponen di dalamnya dibuat dari material tahan karat dan getaran dan dibuat dari bahan *high pressure die cast aluminium*, dan harus dibuktikan dengan brosur atau katalog dari pabrik.

b) Klasifikasi

Klasifikasi luminer harus memenuhi kriteria untuk perlindungan terhadap debu, benda padat, kelembaban dan air pada luminer (IP) dan nilai koefisien utilisasi minimal 60 %.

- (1) Ruang lampu/optik minimum: DP 65
- (2) Ruang kontrol gear minimum : IP 43

c) Ruang Lampu dan cover

- (1) Pada ruang lampu terdapat bola lampu, fitting, reflector dan penutup yang dilengkapi gasket dari bahan silicon yang tahan iklim tropis dan terpasang kencang pada posisinya.
- (2) Klem pengunci cover lampu harus dapat dibuka dengan mudah tanpa menggimakan alat.
- (3) Cover lampu terbuat dari bahan borosilicatea atau *tempered glass*.
- (4) Penutup ruang komponen listrik terbuat dari bahan *high pressure die cast aluminium*.

d) Reflector Optik

- (1) Reflektor terbuat dari anodized aluminium atau all glass dengan kemurnian yang tinggi dan dapat memberikan efek pantulan cahaya, sehingga menghasilkan efisiensi cahaya luminer minimum 60 %.

(2) Pada ruang optik harus ada sirkulasi udara dan reflektor harus memenuhi ruangan lampu (*full reflector*).

Panel Pencahayaan:

a. Umum

Panel pencahayaan harus termasuk sumber tenaga terpasang pada sirkuit dari pencahayaan jalan dan tunnel, rambu-rambu lalu lintas dan rambu-rambu petunjuk. Panel harus seperti terlihat pada Gambar Rencana atau setara seperti disetujui oleh Konsultan Pengawas. Panel harus berventilasi dan harus struktur *frees tanding* pada pondasi beton minimum 40 cm di atas permukaan tanah. Atap rumah panel harus puncak rangkap dan puncak harus pada pusat dari panel. Panel dan jendela harus dibuat dari lempeng baja diapisi penuh dan tidak kurang dari 3,2 mm dalam tebal dan dengan rangka baja yang perlu. Penjelasan untuk sambungan luar harus dihaluskan. Panel harus mempunyai dasar perencanaan yang harus mengijinkan penjelasan titik pada kanal dan harus dipasang pada pondasi beton seperti terlihat pada Gambar Rencana. Panel harus telah dipasang lengkap dan dipasang kabel (*wiring*) di pabrik. Kawat utama dan kecil harus dapat mudah masuk untuk pemeliharaan dan pengawasan, dan kawat kecil harus diisolasi efektif dari kawat utama Diagram kawat yang terpasang pada pelat aluminium, harus terpasang permanen pada jendela bagian dalam panel. Tiap panel harus mempunyai satu atau lebih pelat nama untuk identifikasi. Pelat nama harus terbuat dari plastik laminasi dengan karakter putih pada lapisan hitam bila dipotong atau dipasang.

b. Komponen Panel Pencahayaan

Semua panel pencahayaan harus seperti terlihat pada Gambar Rencana. Komponen-komponennya harus direncanakan untuk 3 phase, 4 kawat, beroperasi pada tegangan 380/220 volts, 50 Hz. Semua komponen harus sesuai dengan hal-hal berikut:

1) Pemutus Sirkuit

Pemutus sirkuit harus terbentuk dari kotak padat, tipe pemutus udara, beroperasi pada 600 volt AC. Pemutus sirkuit harus mempunyai 3 kutub kecuali disebutkan lain. Pemutus sirkuit harus menyediakan waktu balik untuk overload dan aksi segera dan overload sepuluh kali arus normal. Pemutus sirkuit harus tipe kotak tahanan lengkung dan dilengkapi dengan handel bebas dan pemadam lengkung. Pemutus sirkuit berkapasitas pemutus 16.000 ampere didasarkan JIS C8370 putaran pegas standar, kecuali pemutus lebih besar dari 225 ampere mempunyai kapasitas pemutus 30.000 ampere atau seperti disetujui Konsultan Pengawas. Pemutus untuk arus utama harus dilengkapi dengan kontak tambahan yang harus berdekatan bilamana pemutus ditutup dan 380 volt shunt trip,coil. Mereka harus diwiring untuk mencegah pemutus tertutup sedahgkan yang lain tertutup.

2) Kontrol Peralatan

Sirkuit pencahayaan berganda harus dikendalikan oleh kombinasi tombol waktu dan relay kendali jarak jauh (*remote control*) yang harus dipasang di panel lampu jalan

3) Tombol Waktu/Sensor Cahaya

Penyalan/pemadaman penerangan jalan mempunyai dua elemen kontrol, yang satu untuk "on" bila teijadi kegelapan dan "off" bila terang. Tombol waktu harus beroperasi pada 220 volt. Pemasangan timer atau sensor cahaya untuk pencahayaan dasar adalah 100% nyala pada jam 18.00 dan jam 06.00, sedang untuk pengaturan nyala lampu dengan pencahayaan kurang dari 100% digunakan sistem *dimming ballast electromagnet I inductive ballast* yang mampu mengurangi penggunaan arus & konsumsi listrik minimal 30% yang dipasang pada rumah lampu, dan pengaturan penyalan pencahayaan lampu adalah sebagai

berikut:

- a) Lampu nyala 100%, pukul: 18.00 - 22.00, dengan timer switch
- b) Lampu nyala 100% (hemat 30%), pukul: 22.00 - 06.00, dengan sistem dimming ballast
- c) Lampu nyala 50% (hemat 80%), pukul: 02.00 - 06.00, dengan kombinasi sistem *dimming ballast* dan *timer switch*

Tiang-tiang:

- a. Tiang Pencahayaan untuk Penerangan Jalan Umum (PJU).

Tiang pencahayaan harus dari baja galvanisasi, sesuai dengan detail yang terlihat pada Gambar Rencana, seperti digambarkan di sini sesuai dengan persyaratan dari Spesifikasi Standar ini. Semua material harus warna alami dan tidak dicat atau dilapisi material lain. Semua tiang dan semua perlengkapannya harus dari baja galvanisasi. Goresan, tanda-tanda dan kerusakan lain pada tiang dan fitting harus ditolak. Setiap tanda atau noda yang dihasilkan dari material pembungkus harus dibuarig. Semua tiang dan lengan-lengan harus dibungkus spiral satu persatu, sebagai tambahan harus dipak untuk pengirnan dalam grup dengan kayu di antara tiang dan lengkap sekitar tiap grup pada minimum 4 lokasi dan dipegang dengan tali pengikat logam yang sesuai. Lengan-lengan harus dibungkus, dipak dan dikirim ke lapangan dengan minimum pembebanan kembali di antara titik-titik asal dan tujuan. Pengepakan yang tidak sesuai dengan 'persyaratan ini harus ditolak untuk tiang dan lengannya. Semua pembebanan dan penurunan beban dari tiang-tiang dan lengan-lengan harus di bawah pengawasan pabrik dan/atau Kontraktor. Semua perlengkapan tiang tambahan diperiukan untuk menyelesaikan proyek harus material standar dibuat untuk pelaksanaan pekerjaan tiang. Semua bagian metal harus digalvanisasi. Semua tiang harus tipe angkur dan harus mempunyai dasar angkur terpasang pada batang dan terikat pada dua

las melingkar. Lubang tangan dan pelat penutup untuk hubungan terminal harus 2,0 m di atas permukaan tanah. Pelat-pelat identifikasi harus terpasang pada tiap tiang-tiang pencahayaan.

b. Tiang Pencahayaan untuk Lampu Sorot.

Semua persyaratan tiang pencahayaan lampu sorot sama dengan persyaratan untuk tiang pencahayaan untuk PJU di atas.

c. Tiang Pencahayaan untuk Tiang Menara (*High Mast*).

1) Tiang menara harus terbuat dari baja yang dipasang dalam bentuk kerucut, dan dilas dalam satu lapisan longitudinal. Bagian-bagiannya harus disambung secara teleskopis atau dengan baut. Bila menggunakan baut, plat penyambungannya (*flanges*) tidak boleh merusak estetika garis-garis tiang dan sebaiknya diletakkan dibagian dalam. Semua bagian yang berupa baja dari tiang menara ini harus digalvanisasi (*hotdip galvanized*) seluruh permukaannya sesuai dengan ketentuan dari Spesifikasi Standar ini. Setelah tiang menara dipasang, semua baut yang tampak dan mur pengencangannya pada pondasi harus diberi lapisan cat bitumen. Kerusakan dan cacat akibat pengangkutan dan pemasangan harus dibersihkan dan diperbaiki.

2) Tiang menara harus dipasang dengan baut ke pondasi beton bertulang dengan baut baja dan mur baja dengan diameter dan jumlah yang memadai.

3) Tiang menara harus mempunyai lubang masuk yang dapat dikunci.

4) Tiang menara harus mempunyai garis-garis bentuk yang serasi. Kontraktor harus menyerahkan informasi lengkap, untuk mendapat persetujuan Konsultan Pengawas, mengenai bentuk dan detail ukuran tiang menara.

5) Sebelum tiang menara dibuat, Kontraktor harus meminta persetujuan Konsultan Pengawas atas Gambar detail konstruksi

tiang menara. Perhitungan harus mencakup struktur selengkapnya, termasuk head frames dan rumah lampu, dan harus memenuhi syarat berikut:

- a) Tidak ada bagian atau komponen yang mendapat tekanan melewati batas yang diijinkan;
- b) Defleksi akibat gaya dinamik tidak boleh melebihi batas yang diijinkan; dan
- c) Perhitungan harus memenuhi ketentuan JIL -1001- 1962. JIL: (Asosiasi Industri Perlengkapan dan Peralatan Penerangan Jepang).

d. Pondasi.

Beton untuk pondasi tiang pencahayaan dan pedestal adalah beton Kelas C atau K-250 seperti terlihat pada Gambar Rencana Semua detail beton dan penulangan pondasi harus sesuai dengan persyaratan pada Bab 10 atau bab lain yang bersangkutan.

Untuk tiang menara (*High Mast*), Kontraktor harus menyerahkan Gambar Konstruksi mengenai pondasi dan perhitungannya, untuk disetujui Konsultan Pengawas. Baut angker harus memenuhi ketentuan JIS B 1180 dan B 1181 atau yang setara, dan masing-masing harus dilengkapi dengan dua mur dan dua ring. Baut angker, mur dan ring harus di galvanisasi sesuai dengan ketentuan dari Spesifikasi ini.

Kabel, Grouding, Sambungan dan Pipa Saluran Kabel (*Conduit*), *Pull Box*:

a. Kabel untuk Pencahayaan

Semua kabel yang harus digunakan untuk penerangan jalan harus dari tipe dan ukuran yang terlihat pada Gambar Rencana Kabel harus ditarik dalam tiang melalui pipa-pipa yang dipersiapkan dalam pondasi dari tiang dan harus dihubungkan pada kotak terminal yang terpasang pada tiang. Semua tiang harus termasuk pemutus sirkuit miniatur yang disetujui bekerja pada IP 10 ampere, terpasang pada dasar dari

tiap tiang dan dapat masuk melalui lubang tangan dari tiang. Sekering harus melindungi kedua kabel tiang dan ballast kontrol elektrik. Kabel terpasang pada tiang harus mempunyai dua konduktor dari 2,5 mm seperti ditentukan pada "Kabel dan Kawat" disini. Kabel harus terpasang pada rumah lampu sehingga terminal rumah lampu tidak dibebani oleh berat kabel itu.

b. Kabel dan Kawat

Semua kabel harus sesuai untuk beroperasi pada voltage yang ditentukan dalam saluran terbuka atau terbungkus, di bawah kondisi temperatur kerja konduktor maksimum yang mana arus harus kurang dari 70°C. Warna kabel harus memenuhi peraturan standar warna Indonesia Kabel harus diangkut ke lapangan dengan drum kayu yang tidak dikembalikan lagi, tiap bagian dengan 1 label yang terpasang menyatakan berat kotor, nomor seri, panjang kabel dan diskripsi lainnya. Penutup harus disediakan di sekitar keliling dari drum untuk melindungi kabel dalam perpindahan dan ujung kabel dalam harus dilindungi oleh petunjuk logam atau yang disetujui lainnya. Kedua ujung kabel harus disegel dengan metoda yang cocok untuk mencegah masuknya kelembaban. Semua kabel di dalam tiang penerangan harus mempunyai dua konduktor tiap lampu. Kabel harus 600 volt, tingkat "*Polyvinyl Chloride Insulated and Sheathed Cable (NYY)*" atau tipe yang disetujui oleh Konsultan Pengawas. Semua kabel pada sistem penerangan jalan yang dipasang dibawah tanah harus terbungkus PVC, Galvanized Flat Steel kawat dan tipe pelapis PVC NYFGBY atau yang setara yang disetujui Konsultan Pengawas. Konduktor harus mempunyai luas penampang melintang minimum 10 mm² untuk digunakan pada instalasi bawah tanah. Tipe kabel harus Standar National Indonesia (S01.01) dan tipe yang ditentukan. Semua kabel yang harus digunakan harus diuji dan disetujui oleh Lembaga Masalah Kelistrikan (LMK) atau PLN sebelum disetujui oleh Pimpinan

Proyek.

c. *Grounding*

Saluran, tiang baja dan kabinet harus dibuat secara mekanis dan elektrik untuk menjamin sistem yang Inenerus dan harus secara efektif *grounded*. Grounding harus dari kawat tembaga dari potongan melintang yang sama untuk semua sistem. *Bonding jumper* harus digunakan dalam box/kotak yang non-metallic. Kotak metallic harus mempekerjakan pusat dan mur kunci ganda dan *bushes*. Ikatan dari semua saluran, tiang penerangan dan panel untuk membentuk sistem ground yang meneriis harus sesuai dengan standar peraturan yang dipakai. Bila diperintahkan oleh Konsultan pengawas setiap tiang penerangan harus di *grounded* per satu. Ukuran kawat *grounding* minimum 6 mm² *Bare Copper Conductor* (BCC) atau seperti disetujui oleh Konsultan Pengawas. Batang tembaga 10x1.500 milimeter minimum, kedalaman 1,2 m di bawah permukaan akhir dan dilas-thermo dan dihubungkan dengan alat penghubung pada kawat 6 mm² *grounding*. Kontraktor harus menyelidiki tiap lapangan dan mengukur tahanan *grounding* dari tiap lokasi. Setelah mengambil data, Kontraktor harus mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas sebelum pemasangan. Tahanan *grounding* harus 5 ohm atau kurang atau seperti disetujui oleh Konsultan Pengawas. Detail titik-titik *grounding* harus diserahkan pada Konsultan Pengawas untuk persetujuannya.

d. Material Sambungan Elektrik

Sambungan-sambungan dan tap (kran) harus terbuat dari tipe tekanan penghubung tanpa solder dihubungkan dengan kuat kawat baik secara mekanik dan elektrik. Epoxy resin, penyekatan tipe cast harus dibentuk pada cetakan plastik yang jelas. Material yang digunakan harus dapat diganti dengan penyekatan yang ditentukan pada Gambar Rencana atau Spesifikasi Standar ini. Material yang

harus digunakan harus memenuhi persyaratan JIS C2804, C2805, C2805 atau mempunyai kualitas yang disetujui oleh Konsultan Pengawas. Pita pembungkus biamana ditentukan untuk digunakan dalam formasi sambungan harus sesuai JIS C2336 atau standar PLN. Pemutus hubungan cepat tanpa sekering seperti hubungan In-line atau hubungan permulaan harus dari kualitas yang disetujui Konsultan Pengawas.

e. Pipa Saluran

Saluran yang dipasang di bawah tanah, di atas tanah atau pada permukaan struktur harus melalui pipa baja galvanis "*medium weight*". Pipa-pipa kabel yang dipasang dibawah tanah diistilahkan sebagai saluran. Permukaan luar dan dalam dari saluran baja harus uniform/merata dan dilapisi seng secukupnya dengan proses galvanisasi hot-dip. Saluran yang tertanam pada beton harus PVC sesuai dengan persyaratan JIS C8430 atau tipe "AZ".

f. Talam Kabel (*Cable Trays*)

Semua detail material dan pemasangan talam kabel harus sesuai dengan Gambar Rencana Pull Box

Sistim Penangkal Petir:

a. Umum

Bagian ini meliputi penyediaan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan dari sistem penangkal petir yang lengkap sesuai spesifikasi ini, serta pengurusan izin dari badan yang berwenang.

Lingkup Pekerjaan

- 1) Pengadaan dan pemasangan seluruh material instalasi sesuai gambar.
- 2) Pengadaan dan pemasangan Tiang Penyangga Spitzen Penangkal Petir.
- 3) Pengujian Sistem.

b. Standardisasi

Standar dan peraturan yang berlaku dalam Pekerjaan ini antara lain:

- SNI : Standar Nasional Indonesia
- PUJPP : Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir
- PUIL : Peraturan Umum Instalasi Listrik tahun 2000
- Lain-lain : Rekomendasi Fabrikator

c. Persyaratan Material

Material yang digunakan dalam sistem penangkal petir harus dalam keadaan baik dan sesuai dengan yang dimaksudkan serta disetujui oleh Pemimpin Proyek/Konsultan Pengawas. Daftar material, katalog dan shop drawing harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas sebelum dilakukan pemasangan. Material atau alat-alat yang tidak sesuai dengan spesifikasi ini akan ditolak. Sistem penangkal petir yang dipakai adalah: Sistem Elektrostatis non-radio aktif.

Komponen-komponen yang dipakai adalah sebagai berikut:

1) Head Electroda (*Spitzen*):

Head Electroda khusus untuk sistem non radio aktif atau elektrostatis yang dapat menciptakan medan ionisasi pada sekeliling areal (*ionizer dissipation system*).

2) Penghantar:

Yaitu penghantar vertical (*down conductor*) yang menghubungkan secara listrik antara kepala penangkal dan elektroda pentanahan. Penangkal ini harus inenjamin dapat mentransfer dengan aman energi kilat dari "air terminal" ke tanah. Untuk sistem elektrostatis digunakan jenis kabel khusus *lighting protection Bare Copper* (BC).

3) Sistem Pembumian:

Terminal pentanahan, terletak di dalam bak kontrol yang dilengkapi dengan elektroda pembumian bak kontrol diperlukan untuk pengujian tahanan tanah secara berkala.

4) Elektroda Pembumian:

Elektroda Pembumian, terbuat dari Copper Rod digalvanisir dengan diameter tidak kurang dari 1" dan panjang 6 meter dan harus dimasukkan ke dalam tanah secara vertikal dan pengukuran tahanan pentanahan maksimum 3 Ohm.

d. Persyaratan Kerja

Cara-cara pemasangan penangkal petir sistem ini harus sesuai dengan petunjuk-petunjuk dan spesifikasi pabrik. Batang penangkal dipasang pada atap bangunan dengan memakai baut angker atau klem. Pemasangan harus cukup kuat untuk menahan gaya-gaya mekanis pada saat timbulnya sambaran petir. Pemegang konduktor/klem harus terbuat dari bahan yang sama dengan konduktor untuk mencegah terjadinya elektrolisa jika terkena air.

Sambungan-sambungan:

Sambungan yang diperlukan haruslah menjamin kontak yang baik dan tidak mudah terlepas. Sambungan sedapat mungkin mengurangi kerugian-kerugian tipis akibat adanya sambungan.

Pelindung mekanis:

Down Conductor harus dilindungi terhadap kerusakan mekanis dengan pipa PVC tipe high impact.

e. *Testing dan Commissioning*

Untuk mengetahui baik atau tidaknya sistem penangkal petir yang dipasang, maka harus diadakan pengetesan terhadap instalasinya maupun terhadap sistem pentanahannya.

Pengetesan yang harus dilakukan:

1) *Grounding Resistant Test*

Ukuran tahanan dari pembumian dengan mempergunakan metode standar.

2) *Continuity Test*

a) Contoh

Kontraktor harus menyerahkan contoh dari bahan-bahan yang akan dipergunakan/dipasang, yaitu minimal penghantar dan elektroda pentanahan yang dimintakan dalam persyaratan. Semua biaya berkenaan dengan penyerahan dan pengembalian contoh-contoh ini adalah tanggungan Kontraktor.

b) Pemeriksaan

Sistem penangkal petir akan diperiksa oleh Konsultan Pengawas untuk memastikan dipenuhinya spesifikasi ini. Semua bagian dari instalasi ini harus diperiksa oleh Konsultan Pengawas terlebih dahulu sebelum tertutup atau tersembunyi. Setiap bagian yang tidak sesuai dengan syarat-syarat spesifikasi dan gambar-gambar harus segera diganti, tanpa membebankan tambahan pada Pemilik Proyek.

c) Surat Izin

(1) Kontraktor harus mempunyai izin dari pas PLN golongan C untuk pemasangan petir ini.

(2) Kontraktor harus sudah berpengalaman didalam pemasangan penangkal petir ini, dibuktikan dengan memberikan daftar proyek-proyek yang sudah pernah dikerjakan.

d) Daftar Material

Untuk semua material yang ditawarkan, maka Kontraktor wajib mengisi daftar material yang menyebutkan: merek, tipe, kelas lengkap dengan brosur/katalog yang dilampirkan pada waktu tender. Tabel daftar material ini diutamakan untuk komponen-komponen yang berupa barang-barang produksi. Apabila pada spesifikasi teknis ini atau pada gambar disebutkan beberapa merk tertentu atau kelas mutu (*quality performance*) dari material atau komponen tertentu

terutama untuk material-material Listrik utama, maka Kontraktor wajib melakukan didalam penawarannya material yang dalam taraf mutu/pabrik yang disebutkan itu.

Apabila nanti selama proyek berjalan terjadi, bahwa material yang disebutkan pada tabel material tidak dapat diadakan oleh Kontraktor, yang diakibatkan oleh sesuatu alasan yang kuat dan dapat diterima Pemilik, Konsultan Pengawas dan Perencana, maka dapat dipikirkan penggantian merk/tipe dengan suatu sanksi tertentu kepada Kontraktor.

Lampu Pengendali Lalu Lintas:

Setiap unit lampu pengendali lalu lintas harus terdiri dari mekanisme listrik yang lengkap untuk mengendalikan operasi lalu lintas, meliputi:

a. Panel Listrik PLN

Sebagai sumber tenaga listrik untuk operasional panel kontrol lampu pengendali lalu-lintas dan lampu lalu-lintas. Panel listrik PLN dipasang diatas pondasi beton, panel terbuat dari plat besi tebal 3,2 mm dan dicat anti karat, detail dan dimensi pondasi panel dan panel listrik sesuai dengan gambar rencana.

b. Panel Kontrol Lampu Lalu Lintas

Panel Kontrol Lampu Lalu-lintas berfungsi untuk mengatur operasional lampu lalu-lintas secara automatic dan dilengkapi peralatan untuk operasi secara manual (dioperasikan oleh operator).

Panel kontrol dipasang diatas pondasi beton, panel terbuat dari plat besi 3,2 mm dan dicat dengan cat anti karat.

c. Tiang Lampu Pengendali

Tiang lampu pengendali lalu-lintas berbentuk octagonal, terbuat dari plat besi dengan tebal 3,2 mm dilindungi dengan hot dip galvanis, detail dan dimensi pondasi lampu lalu-lintas dan tiang lampu lalu-lintas disesuaikan dengan gambar rencana, dan/atau sesuai dengan yang diperintahkan Konsultan Pengawas.

d. Lampu Pengendali Lalu Lintas

Lampu pengendali lalu lintas harus berupa lampu halogen sedangkan pada lampu pengendali pejalan kaki harus tertera simbol/gambar "orang berjalan" atau simbol tulisan sesuai ketentuan Gambar Rencana. Tiang penyangga lampu pengendali lalu lintas harus dicat dengan warna sesuai ketentuan dalam Gambar Rencana. Detail mengenai tipe dan kapasitas unit pengendali (*controller*), penyediaan serta pemasangan lampu lalu lintas harus sesuai dengan peraturan DLLAJR (Dinas Lalu Lintas Angkutan Jalan Raya), dan harus sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas. Persyaratan untuk pemasangan penerangan jalan yang relevan, berlaku juga untuk pemasangan lampu pengendali lalu lintas.

Detail unit lampu kedip (*flashing light*) harus sesuai dengan Gambar Rencana. Contoh material yang akan digunakan harus terlebih dulu disetujui oleh Konsultan Pengawas, sebelum dilakukan pemesanan.

Spesifikasi Lampu Kedip (Flashing):

Tabel 2.1: Spesifikasi Lampu Kedip

| NO. | SPEKIFIKASI | KETERANGAN |
|-----|----------------|---|
| 1. | Penampilan | <i>Warning Light Standing</i> |
| 2. | <i>Voltage</i> | 180 – 240 VAC |
| 3. | Lampu | <i>Traffic Signal</i> : 40/60/70 Watt (2Aspek, LED 10 Watt/Aspek) |
| 4. | Rumah Lampu | Dari bahan aluminium (<i>Box Aluminium</i>) |
| 5. | Lensa | <i>Yellow – Yellow</i> . 2 Aspek diameter 20cm |

Lampu pengatur lalu lintas pada gerbang tol harus mempunyai spesifikasi/persyaratan sebagai berikut:

Tabel 2.2: Spesifikasi Lampu outdoor Super Bright LED

| NO. | SPEKIFIKASI | KETERANGAN |
|-----|-------------|--|
| 1. | Tipe | <i>Outdoor Superbright LED Cluster (Over head traffic light)</i> |
| 2. | Penampilan | <i>Red (Cross)</i> : 6000 cd/mm ² ; <i>Blue Green (Arrow)</i> : 7000 cd/mm ² |
| 3. | Umur Lampu | 35.000 jam |

| NO. | SPEKIFIKASI | KETERANGAN |
|-----|------------------------|---|
| 4. | Susunan <i>Cluster</i> | 8 <i>LED/Cluster, ABS Housing (Hood), Wheather Sealed</i> |
| 5. | <i>Voltage</i> | 180 240 VAC |
| 6. | Daya | <i>Red: 18 Watt, Blue Green: 15 Watt</i> |
| 7. | Rumah Lampu | Dari bahan aluminium |
| 8. | Dimensi | (50x50x15) cm |
| 9. | Berat | 21 kg |
| 10. | Temperatur | 1(10-55) derajat celcius |

Tabel 2.3: Spesifikasi Traffic Light LLA

| NO. | SPEKIFIKASI | KETERANGAN |
|-----|----------------|---|
| 1. | Penampilan | <i>Traffic Light LLA (Lampu Lalu Lintas Atas)</i> |
| 2. | <i>Voltage</i> | 180 – 240 VAC |
| 3. | Lampu | <i>Red: 60/75/100 Watt (LED 20 Watt); Green: 60/75/100 Watt (LED 20 Watt)</i> |
| 4. | Rumah Lampu | Dari bahan Aluminium (<i>Box Aluminium</i>) |
| 5. | Lensa | <i>Red – Green: 2 Aspek diameter 30 cm</i> |

Mengubah Jaringan/Fasilitas Lama yang Ada:

a. Pembongkaran

Kontraktor harus membongkar material lama, seperti lampu dan rumah lampu, panel, lampu pengendali lalu lintas, dan lain-lain, yang sekiranya akan merintang pelaksanaan pekerjaan, dengan mengikuti ketentuan Gambar Rencana dan Spesifikasi ini atau atas petunjuk Konsultan pengawas. Sebelum pekerjaan pembongkaran dilaksanakan Kontraktor harus mengajukan pedoman cara pembongkaran kepada Konsultan Pengawas, untuk disetujui.

Setelah pembongkaran selesai, semua lubang harus diurug dan dibersihkan sesuai petunjuk Konsultan Pengawas. Semua material bongkaran seperti *fitting ballast*, tiang, lampu pengendali lalu lintas, kabel, pipa saluran kabel dan sebagainya harus disimpan sesuai petunjuk Konsultan Pengawas dan merupakan tanggung jawab Kontraktor.

b. Pemasangan Kembali (Relokasi)

Sebagian material lama yang dibongkar harus dipasangkan kembali, sesuai Gambar atau petunjuk Konsultan Pengawas. Pemasangan kembali harus dilakukan dengan cara dan dengan alat yang sama dengan pekerjaan utama sebagai material tambahan sebagaimana ditentukan dalam Spesifikasi ini.

Sebelum pemasangan tiang lampu atau panel kontrol, permukaan harus digosok bersih dari segala kotoran dan dicat dengan tiga lapisan cat anti karat alas seng (*zinc based*), sebagaimana ditentukan oleh Konsultan pengawas.

2. Pemilihan Sumber Daya (Manusia, Material, dan Alat) Pekerjaan Pelengkap Jalan

a. Peralatan

Dengan cara mempelajari prosedur permintaan peralatan yang berlaku pada perusahaan, melaksanakan prosedur yang ada, meminta peralatan alat berat sesuai dengan kebutuhan, dan spesifikasi peralatan sesuai dengan spesifikasi teknis dan metoda pelaksanaan.

Berikut contoh prosedur perencanaan kebutuhan alat yang perlu diketahui oleh pelaksana:

Prosedur Perencanaan Kebutuhan Alat Proyek

- ❖ Tujuan : Untuk dapat memnuhi kebutuhan alat secara efisien dan produktif dalam pelaksanaan proyek.
- ❖ Ruang Lingkup : Proyek
- ❖ Definisi :
 - Perencanaan kebutuhan alat proyek adalah untuk proyek yang sudah didapat.
 - Kebutuhan alat adalah kebutuhan riil mencakup jenis, kapasitas, dan jumlah alat yang diperlukan.
- ❖ Prosedur:
 - (a) Mempelajari data-data pekerjaan/proyek yang akan dilaksanakan

- (b) Menyempurnakan metode konstruksi
- (c) Membuat alternative pemilihan jenis dan kapasitas alat yang sesuai dengan metoda konstruksi yang direncanakan serta memenuhi aspek teknis sesuai dengan kondisi medan, dengan melakukan perhitungan-perhitungan:
 - Kapasitas produksi alat;
 - Komposisi dan jumlah alat yang diperlukan;
 - Estimasi beban investasi alat;
 - Estimasi beban operasi alat, dan lain-lain.
- (d) Pada setiap alternative dihitung kelayakan ekonomisnya
 - Memilih alternative terbaik dan dapat dilaksanakan dengan memperhatikan biaya, mutu dan waktu selanjutnya hal tersebut menjadi Perencanaan Kebutuhan Alat untuk proyek dimaksud.

b. Bahan

Sebelum meminta bahan yang diperlukan, pelaksana perlu untuk mempelajari spesifikasi bahan dimaksud. Disamping hal tersebut, dengan melihat gambar kerja maka dapat dihitung volume bahan yang diminta.

Setiap perusahaan mempunyai prosedur (SOP) permintaan bahan untuk kontrol biaya pemakaian bahan. Prosedur tersebut harus dipelajari dulu dan diisi untuk disampaikan ke bagian logistik.

Apabila sudah membuat schedule pendatangan bahan, maka dapat dirinci, kebutuhan bahan sesuai waktu dan volume yang sudah dicantumkan pada schedule tersebut.

Berikut contoh format yang dibutuhkan:

- 1) Uraian kebutuhan material;
- 2) Rincian jenis material;
- 3) Daftar kriteria keberterimaan material/produk.

c. Tenaga kerja

Pertama harus diketahui terlebih dahulu prosedur penyiapan tenaga kerja sesuai prosedur yang ditetapkan proyek. Dari schedule pengadaan tenaga

kerja maka dapat dihitung kebutuhan tenaga kerja dengan kualifikasi tertentu.

Berikut prosedur pengadaan tenaga kerja dimana pelaksana lapangan biasanya hanya ditugaskan untuk pengadaan mandor borong saja.

Pengadaan Tenaga Kerja

Pengadaan tenaga kerja untuk pelaksanaan proyek dilakukan dengan cara:

- 1) Langsung oleh perusahaan;
Umumnya bukan untuk menangani pekerjaan utama dan secara relatif jumlahnya tidak banyak.
- 2) Menggunakan mandor;
 - a) Pengadaan tenaga kerja melalui Mandor Borong ini untuk menangani pekerjaan utama maupun yang bukan pekerjaan utama dengan maksud untuk lebih terkendali dalam pembiayaan proyek. Mandor Borong dan Tukang diharuskan mempunyai Sertifikat Kompetensi Terampil (SKT).
 - b) Penunjukkan Mandor Borong oleh Kepala Proyek menggunakan Surat Perintah Kerja (SPK) dengan batas kewenangan sama seperti batas kewenangan Kepala Proyek dalam menerbitkan Surat Perjanjian Pemborongan Pekerjaan (SPPP) kepada Sub Pelaksana Konstruksi.
 - c) Penunjukkan Mandor Borong adalah sebagai berikut:
 - (1) Pelaksana membuat rencana pengadaan tenaga kerja sesuai dengan program kerja detail yang telah disepakati bersama, dan menyerahkan rencana tersebut kepada atasan langsung.
 - (2) Atasan langsung memeriksa rencana tersebut dan mengajukan beberapa calon Mandor Borong.
 - (3) Kepala Proyek dibantu oleh Staf Teknik mengadakan seleksi mandor berdasarkan referensi pengalaman kerja, dan wawancara terhadap mandor yang bersangkutan dengan

menggunakan formulir DPM (untuk pekerjaan di atas Rp.50 juta dan jumlah Mandor Borong yang memiliki referensi sesuai pekerjaan yang akan diserahkan lebih dari 1 atau sama dengan 3 mandor), kemudian menunjuk mandor yang lulus dalam seleksi tersebut.

- (4) Staf Teknik proyek menyiapkan Surat Perintah Kerja (SPK) dengan mengacu kepada Berita Acara hasil seleksi, dan wawancara terhadap Mandor Borong yang bersangkutan.
- (5) Kepala Proyek menandatangani SPK tersebut dan menyerahkan aslinya ke Mandor-Mandor yang bersangkutan, sedangkan copynya disimpan oleh staf proyek.

d. Jalan kerja, barak kerja, dan gudang bahan

Rencana fasilitas lapangan sementara (temporary site facilities) adalah sebagai berikut:

Fasilitas Lapangan Sementara (temporary site facilities) berfungsi sebagai fasilitas pendukung dalam pelaksanaan pekerjaan. Keharusan mengadakan fasilitas pendukung pelaksanaan ini sebagian tercantum di dalam dokumen kontrak, dan sebagian lagi karena diperlukan oleh penyedia jasa untuk kelancaran pelaksanaan proyek.

Fasilitas Lapangan Sementara umumnya terdiri dari:

- 1) Kantor Pelaksana Konstruksi/Kontraktor, Gudang, Workshop beserta kelengkapannya;
- 2) Kantor Pemberi Tugas/Pengguna Jasa dengan atau tanpa kelengkapannya;
- 3) Kantor Pengawas Konstruksi/Konsultan dengan atau tanpa kelengkapannya;
- 4) Pagar proyek, termasuk pintu masuk dan keluar;
- 5) Pos jaga/keamanan;
- 6) Jalan kerja;
- 7) Papan nama proyek;

- 8) Lapangan penumpukan material;
- 9) Dan lain-lain yang diperlukan, yang dipersyaratkan dalam Sistem Manajemen Mutu.

Jadwal pembangunan prasarana lapangan sementara harus disusun mendukung pelaksanaan pekerjaan utama.

Pada dasarnya, setelah fungsi dalam pelaksanaan pekerjaan selesai, Fasilitas Lapangan Sementara dibongkar dan keadaan lapangan dikembalikan seperti semula atau dibuat sesuai dengan desain bangunan/sebagian dari fasilitas lapangan sementara tersebut.

1) Penyiapan Jalan Kerja

Dari peta lokasi, peta situasi, kondisi geografi dari keseluruhan lokasi proyek, maka dapat dianalisa rencana jalan kerja yang paling efisien dan efektif. Survei jalan kerja harus dilakukan ke seluruh lokasi pelaksanaan proyek mulai dari kantor proyek sampai ke quarry/borrow area sampai ke lokasi seluruh rencana jalan maupun sampai ke spoil bank yang direncanakan.

Pada persiapan lapangan, jalan kerja harus segera dibuat agar pelaksanaan konstruksi dapat cepat segera dimulai. Konstruksi jalan kerja biasanya terdiri dari penguatan sub grade dan pelapisan agregat class C/sirtu di atasnya dan dipadatkan sesuai standar yang ditentukan.

2) Penyiapan Kantor Proyek dan Barak Kerja

Dari site plan yang telah dibuat, maka disiapkan kantor proyek, laboratorium (untuk kegiatan skala besar), dan sarana kantor lainnya sesuai standar yang berlaku (spesifikasi) dan prosedur K3. Untuk barak kerja, juga disiapkan sesuai standar yang berlaku dan prosedur K3.

Berikut contoh prosedur K3:

a) Plant dan camp area

- (1) Merencanakan penempatan base camp dan plant area

- dengan mempertimbangkan arah angin sehingga abu dan debu tidak merusak lingkungan sekitarnya;
- (2) Melakukan striping pada top soil setebal lebih kurang 10 cm dan dikumpulkan disatu tempat serta diamankan untuk nantinya dikembalikan lagi ke tempatnya;
 - (3) Membuat site plant dengan mengatur kemiringan kondisi permukaan dan menyiapkan, agar tanah permukaan tidak terbawa air;
 - (4) Membuat jalan masuk dan keluar kendaraan yang terpisah. Trafic harus diatur satu arah (*one way traffic*) dan dibuatkan daerah penyeberangan yang aman;
 - (5) Membuat pagar yang melindungi kegiatan orang atau pekerja dari kegiatan mesin dan kendaraan;
 - (6) Mengatur tempat penimbunan bahan kimia cair seperti aspal, solar, agar tumpahan bahan atau bocoran tidak langsung meresap ke dalam tanah tetapi dapat ditampung pada permukaan yang keras dan diteruskan pada sumpit untuk dibersihkan;
 - (7) Air dari bekas cucian kendaraan tidak boleh langsung diresapkan ke dalam tanah, tetapi harus ditampung terlebih dahulu dan dibuang di tempat yang sudah ditentukan;
 - (8) Tempat untuk istirahat pekerja harus disediakan dan dengan ventilasi yang cukup;
 - (9) Harus disediakan tempat untuk perawatan medis sementara dan tempat-tempat untuk keperluan MCK (Mandi Cuci Kakus) yang memadai;
 - (10) Jalur untuk penerangan harus diatur sedemikian sehingga tidak menyulitkan lalu lintas dan penyambungan dibuat aman pada saat penggunaan;
 - (11) Rambu-rambu harus dipasang dengan benar terutama pada

lintasan dimana banyak benda jatuh harus dipasang jaring pengaman.

b) Akses kerja

- (1) Menyediakan pintu masuk dan pintu keluar darurat di tempat kerja;
- (2) Akses dilapangan maupun ditempat kerja dipastikan dalam kondisi aman;
- (3) Akses dilapangan yang dipakai rute pekerja dilengkapi dengan rambu/tanda peringatan yang jelas;
- (4) Lubang yang ada harus ditutup dan diberi tanda yang jelas, agar pekerja tidak terperosok ke dalam lubang;
- (5) Material dan peralatan yang berada di jalur lalu lintas pekerja harus disingkirkan;
- (6) Akses di lapangan harus dijaga kebersihan dan kerapihannya;
- (7) Akses kerja yang licin harus dihindari, jika akses kerja dalam kondisi licin segera diperbaiki sampai benar-benar aman;
- (8) Akses di lapangan harus diberi penerangan yang cukup;
- (9) Akses yang berbahaya harus dilengkapi dengan handrail yang kuat;
- (10) Akses yang terjal/curam harus dibuatkan tangga (*stairway*) yang memada;
- (11) Aliran listrik yang melewati akses kerja harus diberi proteksi dan diberi tanda;
- (12) Jalan masuk, pintu darurat dan akses kerja lainnya harus dijaga dan dipelihara dengan baik.

c) Fasilitas umum

- (1) Membuat denah lokasi tempat-tempat fasilitas yang tersedia dan dipasang ditempat-tempat yang strategis dan diberi identifikasi agar mudah diketahui oleh pekerja;

- (2) Semua tempat kerja harus disediakan toilet yang cukup, tempat duduk untuk beristirahat para pekerja yang memadai dan tempat makan yang memadai;
- (3) Toilet yang tersedia harus terjaga kebersihannya, serta diberikan penerangan yang cukup;
- (4) Menyediakan bak air bersih/wash basin dengan ukuran yang cukup untuk cuci tangan dan dijaga kebersihannya;
- (5) Menyediakan air minum dan gelas serta menjaga kebersihannya;
- (6) Menyediakan tempat ganti pakaian dan menyimpan pakaian, dan dijaga keamanan dan kebersihannya;
- (7) Menyediakan tempat untuk beribadah dan dilengkapi dengan sarana yang dibutuhkan, serta dijaga kebersihannya;
- (8) Semua tempat kerja harus memiliki ventilasi atau lubang angin yang cukup untuk sirkulasi udara sehingga dapat mengurangi terhadap bahaya debu, uap, asap dan bahaya lainnya;
- (9) Memasang rambu/tanda peringatan misalnya "Jagalah kebersihan";
- (10) Menyediakan tempat untuk merokok bagi pekerja yang merokok dan ditempatkan terpisah dengan tempat umum lainnya;
- (11) Kebersihan, kerapian dan ketertiban merupakan tanggung jawab bagi semua personil yang memanfaatkan tempat umum tersebut.

3) Penyiapan Gudang Bahan dan Sarana Lainnya

Langkah pertama dalam penyiapan gudang bahan adalah mempelajari dan memahami prosedur dan spesifikasi gudang bahan. Selanjutnya membuat gudang bahan sesuai standar yang ada misalnya semen tidak boleh diletakkan di atas tanah. Beberapa sarana lain yaitu:

- a) Lantai tangki bahan bakar dibuat kedap air/diplester agar bahan yang tumpah tidak mencemari lingkungan;
- b) Penyediaan mobile toilet pada trace jalan dimana ada jarak minimum antara septic tank dan pinggir jalan;
- c) Penyediaan gudang sementara juga pada trace jalan setiap jarak tertentu;
- d) Pekerjaan prosedur lingkungan dilakukan antara lain:
 - (1) Penyiapan lokasi pembuangan bahan limbah;
 - (2) Pengujian kadar air, kadar udara, kadar kebisingan, kadar getaran, kadar pencahayaan di kantor dan suhu udara.

Berikut contoh prosedur penempatan/penyimpanan material:

a) Penempatan Material

Ada 3 (tiga) cara dalam penempatan/penyimpanan material yaitu:

(1) Gudang;

Material yang disimpan dalam gudang adalah material kecil yang mudah hilang dan/atau material yang mudah rusak oleh udara terbuka. Bangunan gudang/tempat penyimpanan harus direncanakan dengan baik dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- (a) Besarnya bangunan gudang harus cukup menampung kebutuhan minimal material yang akan disimpan dalam jangka waktu tertentu (misal 3 hari, seminggu, 2 minggu, sebulan dan seterusnya);
- (b) Letak bangunan gudang harus dipilih di lokasi yang tidak mengganggu kegiatan konstruksi, dapat diawasi secara mudah dan proses transportasi lancar;
- (c) Tata letak dan identifikasi material yang disimpan juga harus diatur sedemikian, sehingga memudahkan arus keluar masuk material dan tidak terjadi kesalahan pengambilan. Untuk material yang mutunya dapat

terpengaruh oleh waktu penyimpanan, harus disusun sedemikian, agar yang datang lebih dahulu dapat dikeluarkan lebih dahulu;

(d) Aman terhadap lingkungan di sekitarnya.

(2) Lahan terbuka;

Material yang ditempatkan dilahan terbuka adalah material besar/berat dan atau material yang tidak rusak oleh udara terbuka. Lahan terbuka untuk penyimpanan material harus direncanakan dengan baik, dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

(a) Luasnya cukup untuk jumlah minimal material yang akan ditempatkan dalam jangka waktu tertentu (misalnya: 3 hari, seminggu, 2 minggu, sebulan, dan seterusnya);

(b) Letak lahan harus bebas dari kegiatan konstruksi, tetapi cukup dekat dengan tempat fabrikasi (bila diperlukan fabrikasi);

(c) Lahan harus aman terhadap kehilangan/pencurian, dan kerusakan akibat alam seperti banjir, terendam air, tertimbun longsor, dan sebagainya;

(d) Dasar lahan harus cukup keras dan rata, bila diperlukan dapat diberi perkerasan dan ganjal-ganjal;

(e) Batas-batas lokasi material harus sedemikian sehingga jelas.

(3) Penyimpanan khusus.

Material yang disimpan khusus adalah sebagai berikut: bahan peledak, cairan kimia, bahan bakar minyak, dan lain-lain.

b) Penyimpanan Material

Setelah material diterima, dilakukan penyimpanan di gudang,

lahan terbuka dan/atau tempat penyimpanan khusus.

(1) Penyimpanan di gudang

(a) Semen

- Agar semen tidak terletak langsung di lantai, dibuat landasan yang rapat dengan ketinggian ± 10 cm, untuk mencegah terjadinya pembekuan akibat kelembaban lantai dasar gudang;
- Penumpukan maksimum 10 lapis, untuk mempermudah pengambilan, dan mencegah agar semen tidak membatu akibat tekanan yang berat;
- Penumpukan diatur sedemikain rupa, dengan diberi sela, untuk memudahkan pengambilan;
- Penempatan diatur dengan sistem FIFO (*First In First Out*) yaitu yang masuk terlebih dahulu agar dapat dikeluarkan terdahulu juga Kayu.

(b) Kayu

- Untuk penyimpanan kayu, sebaiknya digunakan gudang khusus yang terbuka (tanpa dinding). dibuat landasan dengan jarak secukupnya, dan dengan ketinggian ± 10 cm dari lantai dasar, agar kayu terhindar dari kelembaban, dan tidak melengkung selama penumpukan;
- Untuk kayu yang berbeda-beda jenis dan ukurannya, sebaiknya dikelompokkan sesuai dengan jenis dan ukuran masing-masing, dengan membuat rak-rak sesuai kebutuhan;
- Penumpukan kayu yang berbentuk kosen harus diatur sedemikian rupa, sesuai dengan urutan pemakaian (yang akan dipasang lebih dahulu, diletakkan di bagian atas).

- (c) Suku cadang, baut/mur, dan barang kecil lainnya
- Dibuat rak atau kotak penyimpanan yang disekat-sekat sedemikian rupa, dengan ukuran sesuai kebutuhan;
 - Kotak/rak dapat diberi warna kontras yang berbeda-beda dan atau diberi label (nomor atau keterangan lainnya) untuk memudahkan pengenalan jenis material yang disimpan.
- (d) Material cairan
- Yang termasuk material-material cair adalah cat, tiner atau material kimia yang dikemas dalam karung/plastik.
- Penyimpanan dapat dilakukan di atas lantai kerja atau pada rak-rak;
 - Dianjurkan penempatannya cukup jauh, atau aman terhadap bahaya kebakaran.
- (e) Paku, kawat beton, dan peralatan/perlengkapan kerja
- Material ini pada umumnya tidak berjumlah/volume besar persediaannya (cukup untuk memenuhi kebutuhan seminggu, 2 minggu, atau sebulan) sehingga dapat diletakkan diatas lantai kerja, atau alat-alat penggantung.
- (f) Material khusus (bahan bakar/pelumas dan bahan peledak)
- Dianjurkan penyimpanan material ini terpisah dari material lain dengan jarak cukup aman dari kemungkinan terjadinya bahaya kebakaran;
 - Berikan label pada drum penyimpanan, untuk menjelaskan jenis material;
 - Pasang tanda-tanda bahaya;
 - Sediakan alat pemadam kebakaran secukupnya;

- Khusus untuk bahan peledak, agar diikuti petunjuk penyimpanan dan ketentuan yang dikeluarkan oleh pabrik atau instansi yang berwenang.
- (2) Penyimpanan di lahan terbuka
- (a) Besi beton/besi profil
- Penumpukan diatur menurut ukuran atau jenis material;
 - Penumpukannya harus memperhatikan jadwal pemakaian masing-masing material, dan dihindari penumpukan tumpang tindih yang dapat menyebabkan kesulitan untuk pengambilannya.
- (b) Batu kali, batu pecah, dan pasir
- Penumpukan dianjurkan memakai dinding-dinding pemisah, atau bak besar, yang sekaligus dapat dipergunakan sebagai alat pengukur dalam penerimaan material ini;
 - Lahan penyimpanan agar dipadatkan seperlunya, untuk menghindari terbenamnya material.
- (c) Aspal
- Perlu diperhatikan khusus, terutama pada saat penerimaan, periksa dengan teliti adanya kebocoran drum atau lubang pada drum, akibat alat bantu yang dipakai. Dibuat lantai kerja yang memadai, atau alas pasir, dan dibuat pengamanan keliling sedemikian rupa, sebagai tindakan preventif apabila terjadi kebocoran;
 - Jangan diletakkan di atas rumput atau benda lain yang mudah terbakar;
 - Disediakan alat penutup, untuk menghindari sinar matahari secara langsung.

Semua bahan material yang disimpan di lahan terbuka juga harus dicatat penerimaan dan pengambilannya, supaya pada setiap saat dapat diketahui berapa penggunaan dan berapa sisa material yang masih ada.

3. Hasil Survei Lapangan Pekerjaan Pelengkap Jalan

Survei tersebut dicocokkan dengan gambar desain, peta situasi dan data hasil penyelidikan perkerasan beton semen. Dengan survei tersebut akan dapat ditentukan jalan kerja, pembuatan site plan dan menentukan metode pelaksanaan. Berikut disampaikan pedoman survei lapangan, apa saja yang harus dikerjakan, dicatat dan diambil datanya. Survei ini lengkap sekali, untuk itu pelaksana lapangan perlu konsultasi kepada atasan langsung survei apa saja yang perlu dilakukannya.

Contoh

Pedoman survei lapangan

Pedoman ini diperlukan supaya dalam pelaksanaan survei lapangan dapat dilaksanakan dan mendapatkan hasil yang optimal.

Pada peninjauan lapangan dapat dibedakan dari jenis proyek antara lain:

- Irigasi
- Jembatan
- Jalan

Data umum survei lapangan:

1. Nama Proyek:
2. Keadaan Site:
 - Rata/bergelombang
 - Banyak pepohonan
 - Ditumbuhi belukar
 - Berbukit-bukit
 - Rawa

- Bebas tumpukan barang
3. Jalan Masuk ke Site:
- Ada/belum ada
 - Perlu diperkuat/diperlebar bila dilalui alat berat
 - Berapa panjang jalan
 - Berapa volume jalan yang perlu diperbaiki
 - Perlu diketahui kelas jalan
4. Lapangan kerja, apakah cukup luas untuk menampung:
- Kantor sementara direksi/kontraktor
 - Gudang/barak kerja
 - Workshop untuk equipment
 - Fabrikasi *steel structure*, tiang pancang dsb
5. Sumber Air Kerja:
- Disediakan atau tidak
 - Membuat sumur
 - Menggunakan air sungai
 - Menggunakan PAM
 - Jarak sumber air kerja
6. Listrik:
- Menggunakan fasilitas PLN
 - Mengusahakan sendiri (genset)
7. Tenaga Kerja:
- Didapat dari daerah sekitar job site
 - Mendatangkan dari luar
 - Akomodasi yang diperlukan
 - Perlu ijin khusus/tidak
 - Perlu biaya khusus untuk ijin/tidak
8. Keadaan Cuaca di Site:
- Terang/kadang-kadang hujan/hujan terus-menerus
 - Diperlukan data curah hujan dari badan meteorologi dan geofisika

setempat

9. Data Penyelidikan Tanah (Sondir, Boring Log, dsb):

- Jika tidak disertakan dalam kontrak, perlu ditanyakan ke konsultan
- Perlu diketahui jenis tanah yang akan digali/yang terlihat dari luar (batu, tanah keras, dsb).
- Data air tanah (elevasi dan sifat air tanah).

10. Quarry/Borrow Area:

- Disediakan atau mencari sendiri
- Jika disediakan, apakah sudah memenuhi persyaratan teknis (dilakukan test)
- Ada berapa quarry/borrow area
- Lokasi quarry (gunung/sungai/tanah datar/belukar)
- Jenis batuan/pasir/tanah timbun
- Jalan menuju quarry/borrow area (ada, membuat baru, perlu diperbaiki perlu diperlebar, perlu membuat jembatan sementara, perlu memperbaiki jembatan yang sudah ada) dan lain-lain.
- Apakah perlu ada biaya pembebasan tanah
- Transport material ke site (truck, dump truck, dipikul)
- Biaya retribusi material (royalti) per m³
- Bagaimana penempatan alat-alat diquarry/borrow area (bila diperlukan)
- Cara pengambilan material (diledakkan, membeli dari leveransir, membeli dari masyarakat setempat, mengambil di lokasi)

11. Survei Harga Bahan Lokal:

- Ada/tidak pabrik kayu balok, papan, plywood
- Pembayaran untuk kayu (kontan/tidak)
- Harga bahan/kayu loco di pabrik/di lokasi proyek
- Harga pasir, batu, split, tanah urug di lokasi pengambilan dan sampai dengan di lokasi proyek berapa
- Harga material pada waktu musim hujan berbeda/tidak

- Lokasi borrow area (gunung/sungai/tanah datar/belukar)
- Jarak ke site
- Jenis batuan
- Jalan menuju borrow area (ada, membuat baru, perlu diperbaiki, perlu diperlebar, perlu membuat jembatan sementara, perlu memperbaiki jembatan yang sudah ada) dan lain-lain.
 - o Apakah perlu ada biaya pembebasan tanah
 - o Transport material ke site (truck, dump truck, dipikul)
 - o Biaya retribusi material (royalti) per m³
 - o Bagaimana penempatan alat-alat di quarry/borrow area (bila diperlukan)
 - o Cara pengambilan material (diledakkan, membeli dari leveransir, membeli dari masyarakat setempat, mengambil di lokasi)

12. Disposal Area:

- Disediakan/tidak
- Kondisi disposal area
- Jarak dari job site
- Kondisi jalan menuju site

13. Penggunaan Alat Berat:

- Ada tidaknya peralatan yang disewakan di sekitar lokasi (data alat/biaya sewa)
- Galian (bulldozer/hydraulic Excavator/dragline)
- Pengecoran beton (beton mollen/batching plant/truck mixer) dan alat bantu pengecoran (mobile crane/concrete pump)

14. Mobilisasi:

- Jarak pelabuhan untuk menurunkan alat berat dan bahan bangunan dan job site
- Fasilitas pelabuhan (demaga/crane/tonage/gudang)
- Perlu menghubungi emkl setempat (untuk biaya penyewaan)

- Jika fasilitas pelabuhan tidak ada perlu disurvei kemungkinan penurunan dan pengangkutan dengan LCT (*landing craft tank*) dan Ist (*landing ship tank*)

15. Lokasi Penempatan Alat:

- Ada tidaknya dudukan alat
- Perlu/tidak alat bantu untuk mencapai lokasi

16. Kondisi Sosial Lingkungan Proyek:

- Perlu/tidak adanya pendekatan khusus.
- Perlu tidaknya tambahan keamanan lingkungan berupa pos kepolisian atau militer

17. Pemotretan perlu dilakukan untuk Bagian Site yang penting termasuk:

- Jalan masuk
- Jalan dari pelabuhan ke site
- Jembatan kritis yang perlu diperkuat
- Fasilitas pelabuhan dan lain-lain

18. Sarana Kesehatan:

- Ada tidaknya rumah sakit, puskesmas yang terdekat dari lokasi proyek

a. Proyek Jembatan

1) Jembatan sementara/lama:

- Perlu/tidaknya jembatan sementara (bailley/kayu, dsb)
- Perlu/tidaknya pembebasan (rumah penduduk, pohon-pohon, tanaman dll)
- Perlu/tidaknya pembongkaran jembatan lama (sebagian/seluruhnya)

2) Kondisi sungai:

- Tinggi air maksimum
- Tinggi air normal
- Tinggi air minimum

- Dasar sungai, apakah batu/pasir/lumpur
 - Tebing sungai terjal/landai
 - Jenis tanah tebing sungai
 - Kecepatan/kekuatan arus sungai
 - Dasar sungai landai/terjal
 - Bila ada pengaruh pasang surut laut berapa tinggi air pasang surut pada kurun waktu tertentu
 - Bagaimana kondisi pengendapan dan penggerusan tebing
- 3) Data geologi:
- Jenis batuan
 - Sifat batuan
 - Kekerasan dari batuan
- 4) Metode pelaksanaan:
- Perlu atau tidaknya penyimpangan aliran sungai.
 - Perlu tidak pengeringan.
 - Perlu atau tidaknya pembuatan kistdam berat/ringan (*sheet pile*/batang kelapa/dolken)
 - Perlu atau tidaknya *steiger werk* (perancah)
- 5) Galian abutment/pier:
- Apakah menggunakan tenaga manusia/alat berat
- 6) Pekerjaan beton:
- Alat pengecoran serta alat bantu pengecoran yang digunakan
 - Alat untuk mengangkat balok prestressed (crane/launching) proyek jalan
- b. Proyek Jalan
- 1) Keadaan site:
- Untuk proyek jalan baru (rata, bergelombang, berbukit, rawa)
 - Untuk proyek perbaikan jalan (ramai/sepi oleh kendaraan, rusak berat/ringan)

2) Fasilitas alat-alat berat:

- Ada/tidaknya alat berat yang dapat disewa di sekitar site

3) Lokasi alat-alat berat:

- Penempatan stone crusher
- Penempatan Asphalt Mixing Plant (dikaitkan dengan lokasi stone crusher dan tempat pergelaran hotmix)

4) Lokasi keet:

- Penempatan keet induk dan keet tambahan direncanakan se-efisien mungkin
- Jumlah keet yang dibutuhkan se-efisien mungkin

5) Data geologi:

- Jenis batuan
- Sifat batuan
- Kekerasan dari batuan

6) Sub kontraktor:

- Daftar sub kontraktor setempat untuk jenis pekerjaan tertentu

4. Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pelengkap Jalan

Metode pelaksanaan (*construction method*) pekerjaan tersebut, sebenarnya telah dibuat oleh kontraktor yang bersangkutan pada waktu membuat ataupun mengajukan penawaran pekerjaan. Dengan demikian 'CM' tersebut telah teruji saat melakukan klarifikasi atas dokumen tendernya terutama *construction methodnya*, namun demikian tidak tertutup kemungkinan bahwa pada waktu menjelang pelaksanaan atau pada waktu pelaksanaan pekerjaan, CM perlu atau harus dirubah.

Metode pelaksanaan yang ditampilkan dan diterapkan merupakan cerminan dari profesionalitas dari tim pelaksana proyek, yaitu manajer proyek dan perusahaan yang bersangkutan. Karena itu dalam penilaian untuk menentukan pemenang tender, penyajian metode pelaksanaan mempunyai bobot penilaian yang tinggi. Yang diperhatikan bukan rendahnya nilai

penawaran harga, meskipun kita akui bahwa rendahnya nilai penawaran merupakan jalan untuk memperoleh peluang ditunjuk menjadi pemenang tender/pelelangan.

Dokumen metode pelaksanaan pekerjaan terdiri dari:

- a. Project plan
 - 1) Denah fasilitas proyek (jalan kerja, bangunan fasilitas dan lain-lain);
 - 2) Lokasi pekerjaan;
 - 3) Jarak angkut;
 - 4) Komposisi alat (singkat/produktivitas alatnya);
 - 5) Kata-kata singkat (bukan kalimat panjang), dan jelas mengenai urutan pelaksanaan.
- b. Sket atau gambar bantu penjelasan pelaksanaan pekerjaan
- c. Uraian pelaksanaan pekerjaan
- d. Urutan pelaksanaan seluruh pekerjaan dalam rangka penyelesaian proyek (urutan secara global). Mengatur Pelaksanaan Pekerjaan di Lapangan.
- e. Urutan pelaksanaan per-pekerjaan atau per-kelompok pekerjaan yang perlu penjelasan lebih detail. Biasanya yang ditampilkan adalah pekerjaan penting atau pekerjaan yang jarang ada, atau pekerjaan yang mempunyai nilai besar, pekerjaan dominan (volume kerja besar). Pekerjaan ringan atau umum dilaksanakan biasanya cukup diberi uraian singkat mengenai cara pelaksanaannya saja tanpa perhitungan kebutuhan alat dan tanpa gambar/sket penjelasan cara pelaksanaan pekerjaan.
- f. Perhitungan kebutuhan peralatan konstruksi dan jadwal kebutuhan peralatan konstruksi dan jadwal kebutuhan peralatan.
- g. Perhitungan kebutuhan tenaga kerja dan jadwal kebutuhan tenaga kerja (tukang dan pekerja).
- h. Perhitungan kebutuhan material dan jadwal kebutuhan material.
- i. Dokumen lainnya sebagai penjelasan dan pendukung perhitungan dan kelengkapan yang diperlukan.
- j. Metode Pelaksanaan Pekerjaan Yang Baik.

- 1) Memenuhi syarat teknis
 - a) Dokumen metode pelaksanaan pekerjaan lengkap dan jelas memenuhi informasi yang dibutuhkan
 - b) Bisa dilaksanakan dan efektif
 - c) Aman untuk dilaksanakan:
 - (1) Terhadap bangunan yang akan dibangun
 - (2) Terhadap para pekerja yang melaksanakan pekerjaan yang bersangkutan
 - (3) Terhadap bangunan lainnya
 - (4) Terhadap lingkungan sekitarnya
- 2) Memenuhi standar tertentu yang ditetapkan atau disetujui tenaga teknik yang berkompeten pada proyek tersebut, misalnya memenuhi tonase tertentu, memenuhi mutu tegangan ijin tertentu dan telah memenuhi hasil testing tertentu.
- 3) Memenuhi syarat ekonomis
 - a) Biaya murah
 - b) Wajar dan efisien
- 4) Memenuhi pertimbangan non teknis lainnya
 - a) Dimungkinkan untuk diterapkan pada lokasi proyek dan disetujui oleh lingkungan setempat
 - b) Rekomendasi dan polisi dari pemilik proyek
 - c) Disetujui oleh sponsor proyek atau direksi perusahaan apabila hal itu merupakan alternatif pelaksanaan pelaksanaan yang istimewa dan riskan.
- 5) Merupakan alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang telah diperhitungkan dan dipertimbangkan. Masalah metode pelaksanaan pekerjaan banyak sekali variasinya, sebab tidak ada keputusan '*engineering*' yang sama persis dari dua ahli teknik. Jadi pilihan yang terbaik yang merupakan tanggung jawab manajemen dengan tetap mempertimbangkan engineering economies.

- 6) Manfaat positif construction method
 - a) Memberikan arahan dan pedoman yang jelas atas urutan dan fasilitas penyelesaian pekerjaan.
 - b) Merupakan acuan/dasar pola pelaksanaan pekerjaan dan menjadi satu kesatuan dokumen prosedur pelaksanaan di proyek.
 - c) Memperhatikan aspek lingkungan.

Metode Konstruksi/Pelaksanaan

- a. Sebelum mulai menyusun metoda konstruksi yang definitife dan juga dokumen-dokumen lainnya yang menjadi bagian dari Rencana Pelaksanaan Proyek, perlu dilihat lebih dahulu item pekerjaan yang ada dan kuantitasnya yang akan dipakai sebagai acuan dalam menyusun Rencana Pelaksanaan Proyek.
- b. Adanya perbedaan waktu antara tender/pemasukan penawaran dengan pelaksanaan proyek, mungkin terjadi perubahan keadaan lapangan, sehingga perlu disusun kembali metoda konstruksi yang paling optimal yang dinilai efektif untuk dilaksanakan.
Hal-hal yang perlu dicek ulang antara lain:
 - 1) Kondisi topografi;
 - 2) Kondisi jalan masuk;
 - 3) Kondisi lingkungan.
- c. Metoda konstruksi yang akan digunakan pada setiap bagian pekerjaan harus dapat dipahami dengan mudah. Untuk itu metoda konstruksi harus dibuat dengan jelas, yaitu dengan cara:
 - 1) Urutan kegiatan dan cara melakukannya diuraikan dengan gambar-gambar dan penjelasan yang jelas serta rinci, selain itu realistis dapat dilaksanakan;
 - 2) Back-up perhitungan teknis dan ekonomis perlu dibuat untuk pekerjaan-pekerjaan utama dan pekerjaan pendukungnya;
 - 3) Penggunaan alat harus jelas-jenis, tipe kapasitas, asal alat maupun jumlahnya;

- 4) Penggunaan material harus jelas macam, spesifikasi, ukuran, merek/asal maupun kuantitasnya;
 - 5) Tenaga kerja (pengawas, operator, mekanik, pekerjaan dan lain-lain) harus jelas kualifikasi yang disyaratkan maupun jumlahnya;
 - 6) Waktu pelaksanaan dihitung, dengan memperhitungkan hari-hari libur resmi, prakiraan cuaca, gangguan-gangguan yang bisa terjadi dan lain-lain.
- d. Untuk bagian-bagian pekerjaan yang diserahkan pelaksanaannya kepada Sub Pelaksana Konstruksi (Sub Kontraktor), metoda konstruksi yang digunakan harus dibahas bersama Sub Pelaksana Konstruksi dan disepakati bersama metoda konstruksi yang dinilai paling efektif bagi pelaksanaan proyek.
- e. Metoda konstruksi dari bagian-bagian pekerjaan ini perlu ditinjau kembali bila terjadi perubahan-perubahan pada keadaan lapangan maupun pada pelaksanaan pekerjaan, sehingga selalu didapatkan metoda konstruksi yang optimal.



Gambar 2.1:
Pembuatan Metode Pelaksanaan

- Sesuai spek
- Efisien dan ekonomis
- Alternative terbaik

Catatan:

Perlu diketahui bahwa pertanggung jawaban pembuatan metoda pelaksanaan adalah kepala proyek. Pelaksana hanya memberikan data-data lapangan yang penting. Begitu juga perhitungan analisa harga satuan.

Tetapi dalam hal ini, semua staf inti proyek termasuk pelaksana lapangan harus mengetahui maksud dan tujuan pembuatan metoda pelaksanaan, cara pembuatan dan mempelajari dengan cermat dan teliti metoda pelaksanaan setiap item pekerjaan, untuk pedoman pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Persiapan Pekerjaan Pelengkap Jalan

1. Menerjemahkan gambar kerja dan spesifikasi teknik.
2. Menyiapkan hasil pemilihan sumber daya pekerjaan pelengkap jalan.
3. Menyiapkan hasil survei lapangan pekerjaan pelengkap jalan sesuai dengan kebutuhan.
4. Menginstruksikan pelaksanaan pekerjaan pelengkap jalan yang mengacu pada metode kerja.

C. Sikap Kerja dalam Melakukan Persiapan Pekerjaan Pelengkap Jalan

1. Cermat
2. Teliti
3. Bertanggung jawab

BAB III

MENERAPKAN TAHAPAN PELAKSANAAN PEKERJAAN PELENGKAP JALAN

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menerapkan Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Pelengkap Jalan

1. Pemasangan Patok-Patok Garis Ketinggian Pekerjaan Pelengkap Jalan

Pekerjaan pengukuran ini dilakukan oleh juru ukur yang sudah berpengalaman. Pelaksana lapangan hanya melakukan pemeriksaan agar hasil pengukuran dapat dipakai untuk pedoman pelaksanaan pekerjaan.

Secara umum tahapan pelaksanaan pekerjaan pengukuran dilakukan juru ukur untuk menghasilkan patok *center line*, pengukuran situasi, potongan memanjang dan melintang (*cross section* dan *long section*), titik koordinat dan polygonnya dilanjutkan dengan pemasangan patok-patok.

Contoh tahapan pengukuran adalah sebagai berikut:

- a. Pengecekan *benchmark* (BM) dimulai dari cek fisik BM, dilanjutkan cek nilai kordinat BM dengan ikatan BM yang lain.
- b. Dilakukan pengukuran patok sementara dan diikat pada BM, selanjutnya memasang BM baru dengan jarak sesuai kebutuhan.
- c. Pelaksanaan pengukuran awal:
 - 1) Gambar kerja dipelajari;
 - 2) Disiapkan data untuk pengukuran situasi (*staking out*) berupa jarak, sudut dan elevasi;
 - 3) Dipasang identifikasi titik detail dan titik utama sesuai gambar;
 - 4) Dipasang titik control/BM sementara untuk mengontrol pekerjaan.

2. Pelaksanaan Pekerjaan Pelengkap Jalan

- a. Metode pelaksanaan sebagai pedoman penting pelaksanaan pekerjaan.

Tugas seorang pelaksana lapangan untuk memahami metode pelaksanaan yang akan dipakai untuk pedoman pelaksanaan pekerjaan yang dikerjakan oleh mandor/sub kontraktor.

Metoda pelaksanaan yang sudah disepakati dan di putuskan oleh kepala proyek harus dilaksanakan secara konsisten oleh seluruh personil proyek. Dengan demikian pengendalian biasa, pengendalian mutu dan pengendalian waktu dapat dilaksanakan dengan baik.

b. Spesifikasi dan instruksi kerja

Agar dapat menghasilkan mutu pekerjaan yang baik maka standar yang dipakai adalah spesifikasi teknik. Untuk dapat memberikan pedoman pelaksanaan kepada mandor/subkontraktor secara praktis dan ringkas, sesuai ISO 9001 dibuat *checklist* yaitu Instruksi Kerja (IK). IK disusun berdasarkan spesifikasi teknis dan gambar kerja.

1) Instruksi kerja

Sebagaimana diketahui, pemerintah Indonesia c/q Menteri Pekerjaan Umum sudah mensyaratkan kontraktor harus melaksanakan sistem jaminan mutu atau Quality Assurance pada pelaksanaan proyek di Indonesia.

Pelaksanaan Quality Assurance biasanya berupa system manajemen mutu ISO 9000 (untuk kontraktor berupa seri ISO 9002) yang harus dilaksanakan oleh seluruh personil pelaksanaan proyek termasuk juga pelaksana lapangan beserta mandor dan sub kontraktor. Salah satu prosedur mutu yang harus dilakukan adalah instruksi kerja atau IK. Instruksi kerja menjelaskan proses kerja secara detail dan merupakan petunjuk kerja bagi pelaksana dan mandor yang melaksanakan pekerjaan tersebut. Biasanya seorang mandor dalam melaksanakan pekerjaannya membuat langkah-langkah kerja tertentu tetapi tidak tertulis sehingga sulit diketahui apakah langkah kerja itu urutan dan isinya sudah benar dan apakah langkah kerja itu betul-betul sudah dilaksanakan. Pada pelaksanaan di lapangan prosedur mutu ISO 9000 mensyaratkan bahwa pelaksana lapangan harus mengendalikan pekerjaan dengan melaksanakan pengisian *checklist* Instruksi Kerja. Manfaat bagi mandor/sub kontraktor dalam penerapan prosedur mutu

tersebut antara lain.

- a) Tugas dan tanggung jawab menjadi jelas
- b) Menumbuhkan keyakinan kerja, karena bekerja berdasarkan prosedur kerja yang jelas dan benar
- c) Berkurang atau tidak adanya kerja ulang karena system mutu yang baik

Manfaat bagi unit kerja mandor borongan antara lain:

- a) Efektifitas dan efisiensi operasional mandor/sub kontraktor meningkat
- b) Produktifitas meningkat dan biaya pekerjaan ulang berkurang
- c) Karena proses/langkah kerja dimonitor dan dikendalikan secara tertulis dapat diketahui siapa saja tukang atau pekerja yang potensial.

Ada kesan pelaksanaan Jaminan Mutu hanya memperbanyak pekerjaan administratif saja sehingga perlu sosialisasi kepada seluruh karyawan yang ada. Setelah hal tersebut betul-betul dikerjakan di lapangan, manfaat yang ada akan segera terlihat. Sudah saatnya pelaksana lapangan mengharuskan seorang mandor/sub kontraktor mengetahui konsep dasar penerapan ISO 9000, yaitu:

- a) Tulis apa saja yang anda kerjakan
- b) Kerjakan apa yang anda tulis
- c) Sudah efektif? Perbaiki yang perlu
- d) Rekam dan catat hasil pelaksanaannya

2) Jadwal kerja

Untuk pengendalian waktu pelaksanaan pekerjaan, pelaksana lapangan membuat jadwal kerja harian/mingguan berdasarkan jadwal kerja induk.

Jadwal mingguan tersebut akan menjadi pedoman pelaksana pekerjaan untuk para mandor dan sub kontraktor.

Dismaping jadwal kerja harian/mingguan, pelaksana lapangan harus

memeriksa, memahami dan secara aktif melaksanakan pengendalian waktu yang tertua dalam jadwal material, jadwal peralatan dan jadwal tenaga kerja.

Berikut uraian mengenai jadwal harian/mingguan, jadwal peralatan, bahan dan tenaga kerja.

Jadwal pelaksanaan harian/mingguan

a) Tujuan membuat jadwal kerja harian

Jadwal kerja harian, biasanya untuk satu minggu kedepan, agar cukup waktu untuk membuat atau menyesuaikan jadwal kerja harian pada minggu berikutnya.

Jadwal kerja harian dibuat berdasarkan jadwal kerja mingguan. Prinsip pembuatan jadwal kerja harus realistis dan memungkinkan untuk dilaksanakan, berdasarkan kapasitas kerja mandor/sub kontraktor yang tersedia. Antara beban kerja yang menjadi tanggung jawab mandor/sub kontraktor harus diimbangi dengan kapasitas kerja mandor/sub kontraktor. Hal ini untuk menghindari penyimpangan penyelesaian waktu. Diupayakan beban kerja dalam satu minggu dapat tercapai tepat waktu atau waktu penyelesaian lebih cepat, agar bila ada keterlambatan kemudian hari yang tidak dapat diperkirakan, total waktunya masih dapat terpenuhi.

Jadwal harian dibuat sebagai pedoman pencapaian target per-hari. Bila realisasi waktu pelaksanaan pekerjaan tidak tercapai, maka Pelaksana Lapangan harus melakukan tindakan koreksi terhadap jadwal kerja harian pada minggu berikutnya.

b) Hal-hal yang berpengaruh terhadap jadwal harian

Dalam menyusun jadwal harian perlu dipertimbangkan masukan-masukan sumber daya: tenaga, bahan, alat, lokasi kerja, uang, hari dan iklim.

- (1) Tenaga kerja:
 - (a) Produktivitas tenaga kerja;
 - (b) Mobilisasi.
- (2) Bahan:
 - (a) Tersedia;
 - (b) Jarak;
 - (c) Transport.
- (3) Peralatan:

Produktivitas alat, jenis, dan jumlah alat.
- (4) Uang:

Cara pembayaran.
- (5) Kondisi lokasi kerja:
 - (a) Tempat kerja;
 - (b) Luas;
 - (c) Lingkungan kerja.
- (6) Waktu dan cuaca:
 - (a) Hari libur nasional/lokal;
 - (b) Musim hujan;
 - (c) Banjir.

Sebagai contoh: Pengaruh produktivitas kerja kelompok yang rendah tidak sesuai dengan rencana, berpengaruh terhadap waktu penyelesaian pekerjaan. Pelaksanaan mobilisasi tenaga kerja perlu direncanakan dengan baik, tempat asal yang berbeda jaraknya dapat mengakibatkan keterlambatan sampai di tempat kerja. Akibatnya produktivitas kerja kelompok menurun.

- c) Membuat jadwal kerja harian
 - (1) Pahami jadwal kerja mingguan yang sudah dibuat dalam satu bulan.
 - (2) Dirinci target satu minggu menjadi target harian:
 - (a) Kegiatan;

- (b) Volume;
- (c) Waktu;
- (d) Periksa.

Cek dan pastikan bahwa semua kegiatan sudah termasuk. Jangan ada kegiatan yang tertinggal atau terlupakan.

- (3) Lakukan analisis hambatan terhadap semua kegiatan yang akan dilakukan dalam jadwal kerja harian.

Sebelum pekerjaan dimulai, atasi terlebih dahulu semua hambatan yang mungkin ditemui. Bila ada suatu kegiatan yang belum dapat diatasi, maka kegiatan tersebut dapat diganti dengan kegiatan yang lain yang tidak memiliki hambatan. Sebagai akibatnya terjadi perbaikan jadwal kerja mingguan yang sudah dibuat atau jadwal kerja mingguan yang berikutnya lagi, tetapi dengan tidak mengubah total waktu penyelesaian yang telah ditetapkan.

3) Jadwal pemakaian alat

Jadwal peralatan mengacu kepada jadwal kerja penyediaan peralatan meliputi peralatan mekanis maupun peralatan manual.

Ketersediaan peralatan dilapangan yang lengkap sesuai jadwal, merupakan salah satu syarat pelaksanaan pekerjaan, agar dapat tepat waktu.

Jadwal peralatan dipakai sebagai pedoman pelaksanaan kapan peralatan harus dimobilisasi, kapan harus tiba dilapangan dan kapan peralatan boleh didemobilisasi. Apakah semua peralatan sudah tersedia lengkap. Jangan sampai ada alat yang tertinggal atau kondisinya sering rusak, bila hal ini terjadi dapat mengakibatkan tertundanya pekerjaan.

Contoh jadwal pemakaian alat dapat dilihat pada Unit 3, yaitu Melaksanakan Pekerjaan Drainase.

4) Jadwal kebutuhan bahan

Jadwal material mengacu kepada jadwal kerja. Agar jadwal kerja dapat dipenuhi sesuai dengan waktu yang ditentukan, salah satu persyaratannya adalah material yang dibutuhkan dapat dipenuhi tepat waktu. Jadwal material dipakai sebagai pedoman pengadaan material baik jumlah maupun waktu pengadaan sampai dilokasi pekerjaan.

Secara berkala biasanya per minggu, jadwal kebutuhan material ditinjau, apakah material masih tersedia pada waktunya sesuai jadwal kerja. Bila tidak dapat terpenuhi sesuai jadwal, maka perlu ada tindakan koreksi terhadap jadwal material minggu berikutnya. Jadi jadwal kebutuhan material dibuat oleh Pelaksana Lapangan, fungsi jadwal kebutuhan material bagi mandor/sub kontraktor hanya sebagai informasi data untuk menentukan kebutuhan tenaga kerja dan peralatan.

Tentukan kebutuhan material terbagi dengan waktu pelaksanaan pekerjaan.

Pembagian material tidak merata karena ada pengaruh waktu, iklim dan jenis pekerjaan.

a) Pengaruh waktu:

- Hari libur nasional atau lokal;
- Bekerja pada siang atau malam hari.

b) Pengaruh cuaca/iklim:

- Musim hujan;
- Pasang surut.

c) Pengaruh jenis material:

- Material lokal;
- Material import;
- Material pabrikan.

Dari jenis pekerjaan ini dapat berpengaruh pada daya serap penggunaan material.

Contoh jadwal kebutuhan bahan dapat dilihat pada Unit 3, yaitu Melaksanakan Pekerjaan Drainase.

5) Jadwal kebutuhan tenaga kerja

Komposisi tenaga kerja dan kualitas tenaga kerja menjadi perhatian yang penting bagi mandor dalam memenuhi kebutuhan tenaga kerja.

Produktivitas individu berbeda dengan produktivitas kelompok. Dari pengalaman mandor/sub kontraktor akan diketahui komposisi tenaga kerja yang sesuai dengan tuntutan pekerjaan yang mengacu kepada ketentuan spesifikasi dan gambar kerja.

Pelaksana beserta mandor/sub kontraktor harus selalu mempelajari dan mengevaluasi hasil kerjanya, sehingga akan memperoleh komposisi tenaga kerja untuk berbagai kebutuhan volume material.

Mandor/sub kontraktor mengharapkan keuntungan yang wajar dari hasil kerjanya. Seorang mandor/sub kontraktor akan merencanakan penggunaan tenaga kerja seefisien mungkin dalam mencapai target yang menjadi bebannya dengan demikian mandor/sub kontraktor akan mendapat keuntungan.

Adalah tugas Pelaksana Lapangan agar menjaga kualitas pekerjaan mandor/sub kontraktor, tetapi juga perlu menjaga agar mandor/sub kontraktor selalu mendapat profit yang wajar sehingga kesinambungan pekerjaan selalu dapat terjaga.

Disamping itu mandor selalu dituntut untuk mendorong anak buahnya, agar tetap terjaga produktivitasnya.

a) Analisis sumber daya tenaga kerja

Penggunaan sumber daya tenaga kerja (mandor, tukang, pekerja) harus diperhitungkan berdasarkan produktivitas individu dan kelompok dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan persyaratan (tidak termasuk quantity waste). Komposisi tenaga kerja dalam suatu kelompok kerja sangat menentukan tingkat produktivitas kelompoknya. Dengan demikian yang menjadi inti

analisis kebutuhan dan jadwal sumber daya tenaga kerja adalah perihal produktivitas. Produktivitas tenaga kerja kelompok sulit diketahui sebelum dipekerjakan karena tidak adanya sertifikat keterampilan dari tenaga kerja.

Produktivitas tenaga kerja kelompok diukur dari hasil kerja mereka yang memenuhi persyaratan yang ada. Oleh karena itu, tenaga kerja (tukang) harus diberitahu secara jelas tentang persyaratan hasil kerja yang dapat diterima. Untuk dapat menunjukkan secara jelas tentang kualitas pekerjaan (biasanya pekerjaan yang bersifat finishing) maka dapat dibuat mock up, yaitu contoh nyata yang berbentuk fisik dengan skala yang sama (1:1).

Indikasi lain yang dapat dipakai untuk memperkirakan produktivitas kelompok tenaga kerja adalah gabungan antara pengakuan yang bersangkutan tentang hasil kerja yang dapat diselesaikan per satuan waktu dan harga satuan pekerjaan yang mereka tawarkan serta upah harian tenaga kerja.

Contoh:

Seorang tukang batu yang dibantu dengan 2 orang pekerja mengaku dapat menyelesaikan pemasangan bata per hari seluas 12 m². Harga borongan yang ia tawarkan adalah Rp. 6.000,00 per-m² dan bila dipekerjakan secara harian, upahnya adalah Rp. 30.000,00 untuk tukang dan Rp. 15.000,00 untuk pekerja per hari.

Data tersebut dapat kita analisis sebagai berikut: Biaya per hari:

$$1 \text{ (tukang)} \times \text{Rp } 30.000,00 = \text{Rp. } 30.000,00.$$

$$2 \text{ (pekerja)} \times \text{Rp. } 15.000,00 = \text{Rp. } 30.000,00.$$

$$\text{Total} = \text{Rp. } 60.000,00.$$

Harga borongan yang ia tawarkan Rp. 6.000,00 per m².

Pengakuan produktivitas per hari 12 m².

Dari butir (1) dan (2) diketahui bahwa produktivitasnya adalah minimal = $60.000 : 6.000$ per m² = 10 m² hari.

Menurut analisis upah per hari dan tenaga kerja borongan per m² tersebut, dapat disimpulkan bahwa produktivitas minimal tenaga kerja tersebut adalah 10 m² per hari.

Pengakuan produktivitas per hari sebesar 12 m² dapat diterima secara logika, karena didorong oleh motivasi atau kelebihan jam kerja, angka produktivitas tersebut mungkin sekali untuk dicapai. Bila ada tukang lain yang mengajukan tawaran borongan sebesar Rp. 7.000,00/m², tetapi menjamin produktivitas sebesar 15 m²/hari, maka patut jadi bahan pertimbangan. Bila tawaran tukang yang terakhir ini kita analisis, maka dibandingkan dengan tukang yang pertama adalah sebagai berikut:

Tukang yang pertama, memberikan tawaran Rp. 6.000,00 per m² dengan produktivitas 12 m². Tukang yang kedua dengan produktivitas 15 m², berarti tawarannya = $15/12 \times \text{Rp. } 6.000,00 = \text{Rp. } 7.500,00$ (dengan standar produktivitas 15 m²/hari).

Jadi kesimpulannya tukang yang kedua lebih murah karena waktu penyelesaiannya akan lebih cepat atau bila tukang yang pertama diminta meningkatkan produktivitasnya sebesar 15 m²/hari, dia akan menambah tenaga atau menambah jam lembur yang mengakibatkan harganya akan naik menjadi lebih besar dari Rp.7.000,00/m² (tawaran tukang yang kedua).

b) Pengalokasian tenaga kerja

Pelaksana lapangan dan mandor harus dapat merencanakan dengan baik mobilisasi tenaga kerja tepat waktu. Artinya pada waktu dibutuhkan tenaga kerja dapat demobilisasi sesuai dengan waktu yang telah ditentukan baik jumlah maupun kualifikasi tenaga kerja.

Pengadaan tenaga kerja disesuaikan dengan kegiatan pekerjaan, artinya bila kegiatan pekerjaan suatu saat meningkat, maka perlu dilakukan tambahan pengadaan tenaga kerja. Sebaliknya bila

kegiatan pekerjaan suatu saat menurun, maka perlu ada pengurangan tenaga kerja. Untuk pekerjaan jalan baru, kebutuhan tenaga kerja pada umumnya merata sama per harinya, sehingga mobilisasi tenaga kerja cukup pada awal pekerjaan. Tapi untuk pekerjaan peningkatan atau perawatan jalan, kebutuhan tenaga kerja biasanya tidak merata disesuaikan dengan jenis kegiatan perkerasan aspal, namun dengan cara pengalokasian sumber daya tenaga kerja, maka penggunaan tenaga kerja dapat lebih merata.

Pengalokasian sumber daya adalah suatu sistem yang mengatur jumlah sumber daya pada suatu jaringan kerja proyek, sehingga proyek dapat selesai dengan sumber daya yang tersedia tanpa adanya penambahan waktu penyelesaian proyek.

Kegiatan-kegiatan yang dapat digeser adalah kegiatan yang memiliki tenggang waktu (*floating time*), sedangkan kegiatan-kegiatan yang kritis, penggeseran kegiatan tidak dapat dilakukan misalnya pekerjaan perbaikan, perataan umumnya adalah kegiatan yang dapat digeser waktunya.

Dari contoh pengalokasian tersebut diatas, ada 3 kegiatan A, C dan D digeser, sehingga hasilnya sebagai berikut: Contoh I:

Minggu ke 1 dan ke 2 perlu tenaga kerja 10 orang.

Minggu ke 3 perlu tenaga kerja 20 orang.

Minggu ke 4 perlu tenaga kerja 30 orang.

Minggu ke 5 perlu tenaga kerja 20 orang. Minggu ke 6 perlu tenaga kerja 30 orang.

Contoh II:

Minggu ke 1, 2, 3, 4, dan 5, dan ke 2 perlu tenaga kerja 20 orang.

Contoh II hasilnya lebih baik dibanding contoh I karena penyediaan tenaga kerja lebih merata dan jumlah tenaga kerja lebih terbatas.

c) Pembuatan jadwal kebutuhan tenaga kerja

(1) Manfaat jadwal tenaga kerja

Jadwal tenaga kerja mengacu kepada jadwal kerja pekerjaan, agar jadwal kerja dapat dipenuhi, salah satu persyaratannya adalah kapasitas kerja mandor memadai.

Jadwal tenaga kerja dipakai sebagai pedoman dalam penyediaan tenaga kerja, baik komposisi dan jumlah tenaga kerja yang harus disediakan untuk menyelesaikan pekerjaan. Secara berkala, biasanya per minggu jadwal tenaga kerja dievaluasi, apakah produktivitas kerja kelompok memadai atau kurang dari jadwal kerja. Bila tidak tercapai sesuai jadwal kerja, perlu tindakan koreksi dengan mencari penyebab mengapa target tidak tercapai, kalau penyebabnya adalah produktivitas dibawah target, maka perlu dievaluasi kembali komposisi dan jumlah kebutuhan tenaga kerja minggu berikutnya sehingga target dapat tercapai.

(2) Hal-hal yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja sebagai berikut:

(a) Keterampilan tenaga kerja

Tenaga kerja harus diseleksi, baik keterampilan kerjanya dimana tenaga kerja harus mempunyai referensi, surat keterangan atau Sertifikat Kompetensi Terampil (SKT) maupun kondisi kesehatannya. Khusus untuk bekerja di daerah ketinggian (untuk gedung bertingkat tinggi), maka harus diseleksi, agar jangan mempekerjakan tenaga kerja yang takut akan ketinggian.

Kalau hal ini dipaksakan, jelas akan menurunkan produktivitasnya dan bahkan dapat menimbulkan terjadinya kecelakaan kerja.

(b) Motivasi tenaga kerja

Pada saat seleksi tenaga kerja, tidak hanya keterampilan kerjanya saja yang dipertimbangkan tetapi perlu juga diketahui motivasi mereka dalam bekerja.

Dengan demikian motivasi mereka dapat kita tingkatkan dengan kebijakan-kebijakan tertentu yang dapat mendorong motivasi mereka. Misalkan penyediaan fasilitas kerja, memenuhi keinginan-keinginan mereka yang wajar dan lain sebagainya.

(c) Metode kerja

Kita berikan cara-cara kerja yang baik dan efisien, namun perlu juga dipertimbangkan usulan-usulan mereka dalam menyelesaikan pekerjaan.

Dengan demikian kondisi pekerjaan yang sulit diharapkan tidak terlalu banyak menurunkan produktivitasnya termasuk memberikan jaminan-jaminan keamanan dan keselamatan kerja. Menerapkan peraturan secara disiplin dan memberikan fasilitas agar tidak banyak waktu terbuang (idle), seperti misalnya penyediaan makan minum dan keperluan toilet secara bersama.

(d) Manajemen

Manajemen harus mendukung semua kebutuhan tenaga kerja dalam hal memperlancar pekerjaan, misal penyediaan material yang cukup, alat transportasi material yang memadai, terutama transportasi vertikal. Dan tidak kalah penting adalah memberikan hak mereka tepat waktu, seperti pembayaran dan lain-lain.

Pembuatan daftar kebutuhan tenaga kerja:

- Tentukan kebutuhan mandor dan tukang/pekerja.
 - Tentukan kebutuhan pembantu tukang.
 - Tentukan jumlah hari untuk masing-masing pekerja berdasarkan kemampuan produktifitas harian.
 - Gambarkan pada jadwal kebutuhan tenaga kerja.
 - Contoh perhitungan daftar kebutuhan tenaga kerja
 - Contoh jadwal tenaga kerja bulan
 - Dari tenaga kerja bulanan tersebut dapat di breakdown lagi menjadi tenaga kerja mingguan sebagai pedoman pelaksanaan pekerjaan mingguan untuk pelaksana lapangan, mandor dan sub kontraktor.
- c. Tahapan pelaksanaan pekerjaan pelengkap jalan
- Pada tahapan pelaksanaan pelengkap jalan ditambahkan untuk tambahan pengetahuan mengenai traffic manajemen yaitu: Traffic manajemen jalan tol gempol pandaan. Berikut contoh tahapan pelaksanaan untuk pekerjaan pelengkap jalan yaitu:
- 1) Pasangan batu kali;
Pelaksanaan Pekerjaan Pasangan Batu Kali
 - a) Penggalian
Penggalian harus sesuai dengan penampang melintang, elevasi, dan garis yang tercantum pada Gambar, dan dilakukan setelah pematokan diperiksa dan disetujui Konsultan Pengawas. Bila metoda dan ukuran penggalian tidak ditentukan, Kontraktor dapat memilih sendiri metoda yang akan dilakukan dengan persetujuan Konsultan Pengawas. Penggalian dan pengurangan harus memenuhi ketentuan dari Spesifikasi ini.
 - b) Pondasi
Sebelum pelaksanaan pondasi, tanah dasarnya harus dipadatkan secara mekanis ataupun manual. Pasir untuk pondasi dihampar

dan dipadatkan sesuai ketentuan pada Gambar. Apabila tidak ditentukan lain dalam Gambar, pondasi telapak berupa beton kelas D dibuat dengan ukuran menurut Gambar.

c) Urugan dan Beton Sandaran

Urugan rembesan harus dibuat sesuai dengan Gambar, Spesifikasi atau petunjuk Konsultan Pengawas. Beton kelas E sebagai sandaran (alas) dihamparkan dan dipadatkan di atas material urugan rembesan, dan perlu dibuat sambungan ekspansi dan lubang cucuran (*weep hole*) sebagaimana ketentuan bagian lain Pasal ini. Material urugan dan beton kelas E harus dilaksanakan mendahului pekerjaan pasangan batu sebatas ketinggian yang masih memadai untuk dipadatkan.

d) Penempatan

Pelaksanaan pasangan batu penahan tanah tidak boleh dimulai sebelum pengukuran dan pematokan diperiksa dan disetujui Konsultan Pengawas. Sebelum ditempatkan, batu harus dicuci dengan air. Sebelum batu lain diletakkan, pada sisi-sisi batu yang berdekatan harus disebarkan alas mortar, dengan ketebalan minimum yang diperlukan untuk sekedar mencegah batu bergesekan langsung. Batu harus dipukul palu sehingga mapan dan mantap posisinya, dan batu yang mencuat lebih dari 20 mm di atas permukaan yang seharusnya atau lebih dari 30 mm di atas permukaan batu di dekatnya, harus segera dibetulkan. Celah-celah antara muka batu yang berdekatan harus disiar.

e) Lubang Cucuran (*Weep Holes*)

Pasangan batu penahan tanah harus dilengkapi dengan lubang cucuran. Kecuali bila ada ketentuan lain dalam Gambar, atau petunjuk Konsultan Pengawas, jarak antar titik pusat lubang itu tidak boleh lebih dari 2 m, dan diameter lubang 50 mm.

f) Kepala Dinding (*Capping*)

Kepala dinding (bagian atas dinding) harus sesuai dengan ketentuan dalam Gambar. Bila kepala dinding tidak ditentukan, maka permukaan atas dinding bam harus dilapisi mortar dan dihaluskan dengan penggosok kayu.

g) Sambungan

Sambungan ekspansi harus dibuat dengan jarak maksimum 20 meter, lebar sambungan 30 mm dan menerus seluruh tinggi dinding termasuk beton pondasi telapak dan beton sandaran (*backing*). Batu yang digunakan pada sambungan harus yang cocok untuk pembuatan sambungan vertikal dengan ukuran di atas.

h) Pekerjaan *Finishing*

Pekerjaan pasangan batu yang tampak harus dibuat siar luar. Tidak ada pembayaran khusus untuk pekerjaan ini, sudah termasuk dalam Nomor Pembayaran 12.02.(1).

i) Perawatan

Dalam cuaca panas atau kering, pekerjaan batu harus terlindung dari sinar matahari dan harus selalu basah untuk masa paling sedikit 3 hari setelah pekerjaan selesai.

2) Guardrail dan pagar

Pelaksanaan Pekerjaan

a) Pipa, railing, mur dan baut dan perlengkapan lainnya harus diangkut dan disimpan dengan hati-hati di atas rak atau platform sehingga tidak bersentuhan dengan tanah agar terlindung dari koros L Material harus selalu bebas dari kotoran, minyak dan zat asing lainnya harus dilindungi dari kerusakan.

b) Guardrail harus dipasang menurut garis, ketinggian dan posisi sebagaimana pada gambar atau petunjuk Konsultan Pengawas.

c) Baja tidak boleh dipanaskan atau dilas di lapangan kecuali ada ijin

tertulis dari Konsultan Pengawas. Pembuatan lubang atau pemotongan baja di lapangan harus hati-hati agar tidak merusak baja.

- d) Tiang guardrail harus dipasang kuat-kuat setelah lubang digali dengan alat bor atau alat lain yang disetujui Konsultan Pengawas. Bila perlu penggalian dengan tangan, harus dilakukan hati-hati agar tidak merusak perkerasan jalan yang sudah ada, Bila tiang akan dipasang pada beton atau pasangan batu, semua detail lubang dan cara pemasangan tiang harus sesuai dengan Gambar. Bekas lubang untuk tiang pada tanah harus diurug dengan material yang disetujui Konsultan Pengawas atau dengan beton sesuai ketentuan pada Gambar. Material urugan harus dipadatkan dengan kepadatan minimum sama dengan tanah sekitarnya. Permukaan sekitar lubang harus dipulihkan seperti keadaan semula.
- e) Bagian-bagian pipa railing harus disatukan dengan baut, kecuali bila ada ketentuan lain dalam Gambar. Pemasangan pagar pada talud harus sesuai dengan kemiringan yang diharuskan, pemasangan pagar di alas jembatan harus sesuai dengan Gambar. Baut harus dilapis/dilumasi dengan cat "*red lead*" dan minyak. Sambungan ekspansi harus dibuat dengan menghilangkan baut pada salah satu sisi penjepit pada suatu tiang. Bila railing masih menerus dengan dua tiang atau lebih, baut penyambung antara railing dan penjepit ditiadakan.
- f) Kawat jaring (*chainlink*) dan kawat berduri harus dipasang pada tiang baja dengan pengunci baja yang memadai, termasuk plat sambungan baja pada sambungan sudut baja, pada pojok dan pada ujung pagar. Material dan standar basil kerja harus disetujui oleh Konsultan Pengawas. Pengadaan dan pemasangan pintu pagar harus sesuai dengan Gambar, meliputi engsel, kunci,

baut atau perangkat besi lainnya. Material dan basil kerja harus disetujui oleh Konsultan Pengawas.

3) Marka Jalan

- a) Marka jalan existing yang harus dihapus akan ditentukan oleh Konsultan Pengawas, dan harus dihapus dengan gritblasting atau sandblasting atau cara lain yang disetujui Konsultan Pengawas.
- b) Daerah permukaan yang akan dicat harus bersih, kering dan bebas dari butir-butir Iepas. Sebelum dilaksanakan, Iokasi dan *pre-marking (setting out)* dari marka jalan yang akan dikerjakan harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas. Kecuali ditentukan lain, penerapan marka jalan harus dilakukan dengan mcsin berpengerak sendiri (*self propelled machines*) yang dilengkapi dengan *cut off valves* dan *nozzle* yang mampu menghasilkan bentuk marka yang rapi dengan garis tepi yang tegas/tajam dan ketebalan yang disyaratkan.
- c) Material Tipe 1 harus diterapkan dengan *screed* atau disemprotkan dengan ukuran sesuai yang tercantum pada Gambar dan disetujui oleh Konsultan Pengawas. Ketebalan marka jalan yang sudah selesai minimum 1,5 mm bila diterapkan dengan disemprotkan dan minimum 3mm bila dengan screed. Ketebalan tersebut tidak termasuk ketebalan glass beads, yang akan dijelaskan pada butir (e) di bawah ini. Penyiapan dan penerapan material harus sesuai dengan petunjuk pabrik material yang bersangkutan atau sesuai dengan persetujuan Konsultan Pengawas. Pada permukaan perkerasan beton, lebih dulu Kontraktor harus memasang lapisan pengikat (*tack coat*) yang jenisnya cocok dengan material termoplastic yang akan digunakan.
- d) Material tipe 2 harus diterapkan dengan mesin semprot yang dilengkapi dengan pengerak mekanis. Setiap nozzle harus

dilengkapi dengan guidelines (batang penuntun) yang mempunyai selubung logam atau air blasts (semprotan udara) dan *cut off valves* yang dapat menghasilkan garis marka terputus-putus. Banyaknya material marka yang disemprotkan tidak boleh kurang dari 40 liter/100 m². Di daerah yang tidak terjangkau dengan mesin, Konsultan Pengawas dapat mengizinkan penerapan marka jalan dilakukan secara manual.

- e) Glass beads harus disebar ke permukaan marka tipe 1 dan tipe 2 segera setelah marka diterapkan. Kecuali bila ditentukan lain oleh Konsultan Pengawas, glass beads harus disebarkan dengan tekanan atau disemprotkan sebanyak tidak kurang dari 450 g/m²
 - f) Semua marka jalan harus dilindungi dari lalu-lintas sebagaimana instruksi Konsultan Pengawas. Marka jalan harus rapi, merata, dan permukaannya tidak boleh menunjukkan retak-retak dan coret-coret. Marka jalan yang tidak rata dan memberikan penampilan yang tidak sama pada waktu siang dan malam, harus diperbaiki oleh Kontraktor dengan tanggungan biaya sendiri.
- 4) *Concrete barrier*
- a) *Concrete barrier* harus dibangun dengan menggunakan komponen cetakan precast yang dibuat di halaman pengecoran/pencetakan dengan luas cukup. Kontraktor harus mempersiapkan, memeriksa dan akhirnya menyerahkan Gambar Kerja dan Jadwal Kerja yang lengkap kepada Konsultan Pengawas, yang isinya adalah:
 - (1) Detail berbagai unit-unit precast yang akan dibuat. Desain alternatif bila penyerahan alternatif disetujui. Detail cetakan.
 - (2) Detail Proposal pembuatan dan pelaksanaan pekerjaan; Urutan Operasi kerja; dan
 - (3) Jadwal Produksi yang berkenaan dengan Jadwal Pelaksanaan
 - (4) Pekerjaan dan masa Kontrak.Kontraktor tidak boleh mengecor/mencetak beton sebelum ada

persetujuan Konsultan Pengawas mengenai Gambar dan Jadwal, campuran beton, cetakan, urutan pekerjaan, metoda penuangan, pengawetan, perlindungan, penuangan dan komponen-komponen precast. Setiap alternatif bagi rencana dalam Dokumen Kontrak harus mendapat persetujuan Konsultan Pengawas, sebelum pembuatan atau pemasangannya dimulai. Setelah semua disetujui, Kontraktor harus memberitahu Konsultan Pengawas, sekurang-kurangnya 3 hari kerja sebelum tanggal dimulainya peker.

b) Pemasangan Cetakan

Cetakan dipasang, dibentuk dan ditopang secara baik dan sesuai petunjuk Konsultan Pengawas dengan alas cetakan terbalik dan betul-betul rata baik secara longitudinal maupun melintang.

c) Pemasangan Baja Tulang

Semua baja tulangan harus diletakkan tepat pada posisi menurut Gambar dan tetap kokoh selama penuangan dan pengeringan beton. Jarak baja dari cetakan harus dijaga dengan balok, hanger, atau penyangga lainnya yang disetujui balok mortar precast tidak boleh digunakan untuk menahan unit dari kontak dengan cetakan, dan akan diijinkan hanya bila bentuk dengan cetakan sekecil-kecilnya juga tidak diperbolehkan menggunakan balok kayu.

d) Penuangan

Beton harus dituang sesuai dengan ketentuan dari Spesifikasi ini

e) Finishing untuk Beton

Setelah penuangan beton, permukaan atas yang tampak harus segera ditempa mengikuti cetakannya dan finishing dengan alat penggosok/pelepa kayu setelah pelepaan selesai semua unit beton harus diperiksa menggunakan alat mal datar untuk memastikan ada tidaknya daerah yang cembung.

f) Perawatan Beton

Pengawetan/perawatan harus segera dilakukan setelah pekerjaan finishing, dan harus memenuhi ketentuan dari Spesifikasi ini. Perawatan dengan air harus dilakukan sekurang-kurangnya sampai 9 hari.

g) Membongkar Cetakan

Cetakan tidak boleh dibongkar sebelum sekurang-kurangnya 24 jam sejak selesai pekerjaan finishing pada beton.

h) Penyimpanan Unit

Unit beton tidak boleh dipindahkan dulu sebelum beton mencapai sekurang-kurangnya 70% kekuatan tekan minimum yang telah ditentukan. Unit harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga tidak berhubungan dengan tanah. Unit beton boleh ditumpuk dengan syarat hanya sampai dua tumpukan dan tidak bersentuhan satu sama lain.

Pemasangan:

a) Peralatan

Unit beton harus diangkat dengan dua tumpuan (*double slung*) memakai kerek dengan kapasitas cukup untuk mengangkat dan meletakkannya secara tepat dan mudah. Peralatan pengangkatan jangan sampai merusak atau membuat cacat pada beton.

b) Pembuatan Alas

Alas grout semen harus dihamparkan dengan ketebalan sesuai dengan Gambar. Penghamparan grout tidak boleh terlalu lama sebelum peletakan beton, karena grout akan menjadi kenyal pada waktu beton diletakkan. Grout yang melimpah di luar *concrete barrier* harus dibuang.

c) Alinemen

Unit *concrete barrier* harus dipasang sesuai garis alinemennya dan dengan bentuk lengkungan yang baik.

d) Railling

Untuk *concrete barrier* yang memerlukan railing harus dipasang menurut ketentuan dari Spesifikasi ini.

5) Pagar row

a) Penyiapan tempat pagar yang akan dibuat harus dilakukan dengan teliti, dengan mengukur secara benar terhadap jalan dan terhadap bangunan sesuai dengan Gambar.

b) Sebelum pelaksanaan pekerjaan ini, Kontraktor diharuskan membuat *Shop Drawing* untuk mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas.

c) Kesalahan yang kelak mungkin terjadi setelah pagar ini terlanjur terpasang dan Kontraktor tidak dapat membuktikan telah adanya persetujuan dari Pemimpin Proyek/Konsultan Pengawas akan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

d) Pengerjaan pagar ini, satu dan lain hal sesuai dengan pasal pekerjaan besi dan pasal pekerjaan beton Spesifikasi ini.

e) Pekerjaan pengelasan dan pengecatan harus sesuai dengan pasal-pasal terkait dalam Spesifikasi ini.

6) Kerb Beton

Ketentuan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan spesifikasi untuk struktur beton. Jarak sambungan maksimum adalah 10 m. Sebelum pengecoran bagian kerb yang terlihat, garis-garis dan kerataan harus diperiksa Pemimpin Proyek. Setiap pertemuan antara pondasi beton dan beton kelas D harus dikerjakan sebagai sambungan konstruksi sesuai dengan Spesifikasi ini. Bila pada persimpangan jalan masuk atau untuk alasan lain, dimana pada Gambar menunjukkan bagian transisi kerb atau Pemimpin Proyek memerintahkannya, Kontraktor harus menyediakan kerb beton yang telah dimodifikasi seperlunya.

Kerb precast harus dicor pada cetakan logam yang cukup keras sehingga kerb tidak bisa berubah bentuk. Kerb precast harus

dibongkar dari cetakan secepatnya dan harus tetap basah selama sekurang-kurangnya 7 hari. Selama jangka waktu ini beton harus terlindung dari angin dan sinar matahari. Beton kerb yang retak, lembek atau rusak pada tepiannya atau permukaannya harus tidak diterima. Kerb harus diangkat, diangkut dan diletakkan dengan hati-hati agar tidak rusak. Kerb yang rusak, retak atau cacat selama peletakan harus ditolak. Mortar untuk alas dan sambungan untuk kerb precast harus memenuhi ketentuan pada spesifikasi ini.

Panjang setiap kerb precast (satu buah) tidak boleh lebih dari 80 cm. Untuk radius lengkung kurang dari 5 m harus dibuat kerb dengan ukuran khusus. Konstruksi atau pekerjaan kerb harus dikerjakan menurut toleransi yang ditentukan. Bila kerb telah selesai, kontraktor harus melakukan pengurugan dan merapkannya sesuai petunjuk pemimpin proyek.

7) Guide Post, Kilometer Post, Patok Rumija

Papan pemantul dipasang pada tiang *guide post* dengan baut atau paku keling (*rivet*) dan dilakukan secara pabrikasi. Tiang *guide post* ditanam langsung pada pondasi beton dengan ukuran sesuai dengan ketentuan pada Gambar. Lubang bekas galian pondasi harus diurug dan dipadatkan kembali sehingga kepadatannya minimal sama dengan kepadatan tanah di sekelilingnya. Jarak antara dan penempatan *guide post* harus sesuai dengan ketentuan yang tercantum pada Gambar atau petunjuk Konsultan Pengawas.

Jumlah dan lokasi untuk patok Rumija harus sebagaimana diinstruksikan oleh Pemberi Tugas atau Konsultan Pengawas. Semua tiang harus diatur secara tepat pada lokasi dan ketinggian yang disyaratkan dan dengan cara yang demikian hingga menjamin tiang-tiang tersebut dipertahankan pada tempatnya dengan kuat, khususnya selama pengerasan dari setiap beton. Jarak penempatan

kilometers post harus sesuai dengan ketentuan dalam gambar atau instruksi Konsultan Pengawas.

- 8) Rambu petunjuk, peringatan dan larangan (guide signs)
 - a) Tipe, Iokasi dan penempatan rambu harus sesuai dengan Gambar atau instruksi Konsultan Pengawas. Penentuan Iokasi harus disaksikan oleh Konsultan Pengawas.
 - b) Kecuali untuk pipa, mur, baut atau pelengkap lainnya yang umumnya sudah digalvanisasi, semua material baja yang digunakan untuk tiang dan kerangka rambu harus digalvanisasi setelah seluruh pekerjaan pabrikan (pemotongan, pembuatan lubang baut, las dll) selesai dilakukan. Bila di lapangan terpaksa dilakukan pengelasan atau pekerjaan lainnya sehingga menyebabkan lapisan seng galvanisasi rusak, maka bagian tersebut harus dibersihkan dengan sikat kawat atau ampelas dan dicat dengan cat anti karat sebanyak 3 lapis.
 - c) Seluruh pekerjaan pabrikan panel rambu yang meliputi pemotongan, pembuatan lubang baut dan sebagainya harus dilakukan sebelum permukaan panel dibersihkan dan diproses dengan "amorphous chromate conversion coating" atau dengan cara lain sesuai dengan petunjuk dan rekomendasi pabrik *reflective sheeting* yang akan digunakan.
 - d) Pemasangan *reflective sheeting* pada panel rambu harus dilakukan dengan metode vacuum atau roller disertai pemanasan atau cara lain sesuai dengan petunjuk atau rekomendasi pabrik *reflective sheeting* yang digunakan.
 - e) Pondasi tiang harus dibuat sesuai dengan detail dan dimensi yang tercantum pada Gambar. Bila tiang rambu ditanam langsung pada pondasinya maka tiang tersebut harus disangga sampai beton pondasinya mencapai kekuatan yang cukup. Bila tiang rambu dilengkapi dengan base plate yang dipasang dengan baut pada

angker di pondasinya, maka tiang rambu tersebut harus dipasang setelah beton pondasinya mencapai kekuatan yang cukup. Lubang bekas pondasi harus diurug kembali dengan tanah yang sesuai dan dipadatkan dengan kepadatan minimum sama dengan kepadatan tanah di sekelilingnya.

f) Pada bagian belakang panel:

Besi rangka wajib dicat warna hitam sedangkan aluminium dicat warna hitam hanya untuk rambu yang mempunyai potensi menimbulkan silau, Dibubuhi bulan dan tahun pembuatan dengan warna putih.

9) Rambu pengaturan dan peringatan (*warning and regulatory sign*)

a) Tipe, Iokasi dan penempatan rambu harus sesuai dengan Gambar atau instruksi Konsultan Pengawas. Penentuan Iokasi harus disaksikan oleh Konsultan Pengawas.

b) Kecuali untuk pipa, mur, baut atau pelengkap lainnya yang umumnya sudah digalvanisasi, semua material baja yang digunakan untuk tiang dan kerangka rambu harus digalvanisasi setelah seluruh pekerjaan pabrikan (pemotongan, pembuatan lubang baut, las dan lain-lain) selesai dilakukan. Bila di lapangan terpaksa dilakukan pengelasan atau pekerjaan lainnya sehingga menyebabkan lapisan seng galvanisasi rusak, maka bagian tersebut harus dibersihkan dengan sikat kawat atau ampelas dan dicat dengan cat anti karat sebanyak 3 lapis.

c) Seluruh pekerjaan pabrikan panel rambu yang meliputi pemotongan, pembuatan lubang baut dan sebagainya harus dilakukan sebelum permukaan panel dibersihkan dan diproses dengan "*amorphous chromate conversion coating*" atau dengan cara lain sesuai dengan petunjuk dan rekomendasi pabrik *reflective sheeting* yang akan digunakan.

- d) Pemasangan *reflective sheeting* pada panel rambu harus dilakukan dengan metode vacuum atau roller disertai pemanasan atau cara lain sesuai dengan petunjuk atau rekomendasi pabrik *reflective sheeting* yang digunakan.
 - e) Huruf atau simbol dengan warna lebih gelap dari pada warna *reflective sheeting* dasar rambu dapat dibuat dengan cara sablon (*screen*) dengan cat. Jenis cat yang digunakan harus memenuhi persyaratan dan petunjuk pabrik *reflective sheetingnya*.
 - f) Pondasi tiang harus dibuat sesuai dengan detail dan dimensi yang tercantum pada Gambar. Bila tiang rambu ditanam langsung pada pondasinya maka tiang tersebut harus disangga sampai beton pondasinya mencapai kekuatan yang cukup. Bila tiang rambu dilengkapi dengan pelat dasar yang dipasang dengan baut pada angker di pondasinya, maka tiang rambu tersebut harus dipasang setelah beton pondasinya mencapai kekuatan yang cukup. Lubang bekas pondasi harus diurug kembali dengan tanah yang sesuai dan dipadatkan dengan kepadatan minimum sama dengan kepadatan tanah di sekelilingnya.
 - g) Pada bagian belakang panel:
Besi wajib dicat warna hitam sedangkan aluminium dicat warna hitam hanya untuk rambu yang mempunyai potensi menimbulkan silau, Dibubuhi bulan dan tahun pembuatan dengan warna putih.
- 10) Pencahayaan dan lampu lalu lintas dan pekerjaan listrik
- a) Semua kecakapan kerja/standar keahlian harus dilengkapi sesuai dengan Standar Indonesia terakhir yang diterima, seperti ditentukan oleh Konsultan Pengawas. Pemasangan saluran, pemasangan manhole dan penggalian kabel atau jalur saluran harus sesuai dengan spesifikasi ini.
 - b) Penggalian dan Penimbunan
Penggalian dan penimbunan yang diperlukan untuk pemasangan

pondasi, tiang dengan alat-alat lain harus dilaksanakan sesuai dengan persyaratan pada spesifikasi ini, tetapi tidak diukur untuk pembayaran. Biaya untuk pekerjaan tambah harus termasuk dalam Harga Satuan untuk mata pembayaran yang terpasang atau pembongkaran.

c) Pondasi

Pondasi harus terbuat dari beton semen, beton Kelas C atau K-250, kecuali ditentukan lain pada/Gambar Rencana dan semua detail harus sesuai persyaratan pada Spesifikasi ini. Dasar dari pondasi beton harus terletak pada dasar yang stabil dan kuat. Pondasi harus dicor dalam satu kali pengecoran sepraktis mungkin. Bagian yang terbuka/harus membentuk penampilan yang rapi. Pondasi seperti terlihat pada Gambar Rencana harus diperpanjang bila kondisi memerlukan kedalaman tambahan dan pekerjaan tambahan itu, bila diperintahkan Pemimpin Proyek, harus dibayar pada bab lain yang bersangkutan dari Spesifikasi ini. Acuan harus sesuai dalam garis dan kemiringan. Bagian atas kaki untuk tiang, kecuali pondasi khusus harus pada garis muka tanah atau kemiringan trotoar kecuali disebutkan lain pada Gambar Rencana atau perintah Konsultan Pengawas. Acuan harus baku dan terpasang dengan pasti di tempat Ujung saluran dan baut angkur harus ditempatkan pada posisi yang sesuai dan ketinggian yang sesuai dan harus dipegang ditempat dengan menggunakan mal datar sampai beton mengeras.

Perpipaan tiang harus dicapai dengan mur penyesuai ketinggian. Goncangan, atau peralatan lain untuk perpipaan atau garukan tidak harus diijinkan. Kedua acuan dan dasar yang harus bersentuhan dengan beton harus seluruhnya dibasahi sebelum penempatan beton. Acuan tidak harus dibongkar sampai beton telah mengeras untuk sekurang-kurangnya 3 hari. Permukaan

akhir diperhalus harus digunakan untuk permukaan beton terbuka sesuai dengan persyaratan pada spesifikasi ini. Bilamana pekerjaan pondasi tidak dapat dilaksanakan sesuai yang direncanakan, Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan pondasi alternatif, yang disetujui oleh Konsultan Pengawas.

d) Pipa Saluran Kabel/Conduit

Pemasangan pipa saluran kabel harus dilaksanakan sesuai dengan. Spesifikasi ini dan sesuai dengan lokasi seperti ditentukan pada Gambar Rencana atau atas perintah Konsultan Pengawas. Ukuran pipa saluran kabel yang digunakan seperti terlihat pada Gambar Rencana Pipa saluran kabel yang lebih kecil dari 25 mm/ukuran yang ada di pasar kelistrikan tidak digunakan, kecuali ditentukan lain. Hal ini memberikan kebebasan bagi Kontraktor untuk menggunakan saluran yang lebih besar atas biaya sendiri bila diinginkan. Bila mana saluran yang lebih besar digunakan harus keseluruhan panjang dari ujung ke ujung.

Ujung dari pipa saluran kabel harus diperlebar untuk sambungan saluran berikutnya sehingga dari ujung keujung harus bertemu dan tidak diperkenankan ada meleset sedikitpun atau pertemuan ujung dengan ujung saluran tidak bertemu dengan baik, bila mana pipa saluran kabel dari baja dan pemasangan standar ini tidak dapat dilakukan sambungan dengan drat/ulir dapat digunakan dengan Catatan setelah pembuatan drat/ulir harus dicat anti karat dengan baik sebelum dipasang. Sambungan dipasang dengan disekrup sehingga ujung-ujung saluran betul-betul bertemu, sambungan yang baik harus memakai sistem sambungan yang sama Bila mana lapisan pipa saluran kabel dari baja terjadi kerusakan pada waktu pelaksanaan, lapisan yang rusak harus dicat dengan cat anti karat. Semua ujung-ujung saluran ditutup dengan penutup push pennies sampai pemasangan kawat/kabel

dilaksanakan. Bilamana penutup/push pennies dibongkar ulir ujung harus dilengkapi dengan paking saluran yang disetujui Konsultan Pengawas. Penggunaan pasak, walaupun bersifat sementara sebagai pengganti dari push pennies tidak diperbolehkan.

Pemotongan pipa saluran kabel harus diperpanjang sekurang-kurangnya 15 cm dari permukaan pondasi dan sekurang-kurangnya 80 cm di bawah bagian atas pondasi. Bengkokan pipa saluran kabel, kecuali bengkokan pabrik, harus mempunyai jari-jari tidak kurang dari enam kali diameter dalam dari pipa saluran kabel. Bilamana bengkokan pabrik tidak digunakan, saluran harus dibengkokkan dengan alat pembeugkok saluran yang disetujui Konsultan Pengawas dengan menggunakan lengkung berukuran benar tanpa terjadi kerut pembengkokan saluran PVC dilaksanakan dengan menggunakan jari-jari sebesar mungkin. Pipa saluran kabel yang berhenti pada tiang harus diperpanjang sekurang-kurangnya 15 cm di atas pondasi secara vertikal dan harus miring terhadap bukaan lubang. Pipa saluran kabel yang masuk ke dasar dari pull box harus terletak di dekat ujung dinding dan membiarkan sebagian masuk ke dalam pull box. Pada semua outlet pipa saluran kabel harus masuk dalam arah aliran, berhenti 15 sampai 20 cm di bawah bibir pull box dan dalam 9 cm dari box dinding yang terdekat dengan tutup pull box.

Tanda-tanda yang diperlukan harus dipasang pada ujung-ujung dari pipa saluran kabel yang ditutup sedemikian sehingga terlihat dengan mudah. Suatu kawat untuk menarik kabel harus dipasang pada semua saluran galvanisasi yang menerima konduktor. Sambungan untuk kawat tank harus dibuat rangkap sekurang-kurangnya 60.

e) Pull Box

Pull box harus dipasang pada lokasi seperti terlihat pada Gambar rencana dan pada titik-titik tambahan yang diperintahkan oleh Konsultan Pengawas. Kontraktor harus memasang, atas biaya sendiri tambahan box yang telah ditentukan sebelumnya untuk melengkapi pekerjaan.

f) Kawat/Kabel

Kawat harus sesuai dengan persyaratan peraturan yang sesuai. Pengawatan dalam kabinet, manhole dan lain-lain harus diatur dengan rapih dan di, dalam kabinet harus diikat menggunakan tab. Pupur soapstone, talk atau pelumas harus digunakan dalam penempatan konduktor dalam saluran. Pemisahan konduktor harus diijinkan hanya pada manhole, transfoer lead, pole bases atau peralatan control. Cahaya tanda konduktor yang cukup harus dilengkapi untuk melaksanakan operasi fungsional dari sistem sinyal seperti terlihat. Konduktor cadangan harus disediakan bilamana dicatat pada Gambar Rencana.

g) Pelayanan

Titik-titik pelayanan harus terletak dalam dan dekat lapangan, secara normal, tetapi tidak harus selalu, pada rumah transformer substation PLN yang terdekat dengan panel pencahayaan utama proyek yang ditentukan pada Gambar Rencana. Kecuali ditentukan lain pada Gambar Rencana, tiap titik pelayanan harus, termasuk dasar meter yang terpasang sesuai dengan persyaratan-perengkapan pelayanan, kawat tiga dari ukuran yang ditulis pada Gambar Rencana, dan penahan saluran yang perlu dan pemasangan grounding. Secara umum, pencahayaan rangkap adalah 220 volt, 50 Hz seperti pada Gambar Rencana.

Kontraktor harus menyiapkan semua Gambar yang diperlukan dan semua dokumentasi yang perlu/untuk penggunaan hubungan

pelayanan yang harus diserahkan pada Konsultan Pengawas. Konsultan Pengawas kemudian, atas permintaan Kontraktor, membuat pengaturan pada perlengkapan pelayanan untuk menyelesaikan hubungan pelayanan. Biaya sambungan, perlengkapan dan konsumsi energi listrik sampai tanggal selesai, harus dibayar oleh Kontraktor, pembayaran sudah termasuk dalam harga satuan kecuali ditentukan lain dalam kontrak.

h) Tes Lapangan

Sebelum menyelesaikan pekerjaan. Kontraktor harus melaksanakan uji coba berikut pada lampu lalu lintas dan sirkuit pencahayaan, dengan kehadiran Konsultan Pengawas.

- (1) Uji untuk kelancaran dari tiap sirkuit
- (2) Uji untuk ground dari tiap sirkuit
- (3) Uji pada tiap sirkuit antara konduktor dan ground dengan semua pemutus arus, papan panel, tempat sekering, pemutus arus, socket outlet dan atas alat arus di tempat dan semua pembacaan dicatat. Kontraktor harus menyerahkan pada Konsultan Pengawas tiga kopi dari hasil uji coba yang menyatakan bacaan yang diamati dan sirkuitnya Tahanan insulasi antara konduktor dan ground tidak boleh kurang dari 8 mega ohm. Setiap perubahan dari bacaan minimum yang disebutkan di atas harus disetujui Konsultan Pengawas. Persetujuan itu harus tertulis, diikuti laporan tertulis dari Kontraktor.
- (4) Suatu uji fungsional yang menyatakan tiap dan tiap bagian dari sistem berfungsi seperti ditentukan atau diharapkan di sini. Setiap kegagalan dari tiap material atau dalam bagian instalasi oleh uji ini harus diganti atau diperbaiki oleh Kontraktor dengan cara yang disetujui Konsultan Pengawas, uji yang sama harus diulangi sampai tidak terjadi kegagalan.

i) Pengecatan

Semua pengecatan harus sesuai dengan pasal yang berlaku dari Spesifikasi ini. Dalam hal peralatan elektrik (kecuali lampu utama) yang terietak di atas tanah tidak mempunyai permukaan mar baik dari aluminium atau galvanisasi, harus dilapisi dengan dua lapisan dari cat dasar seng yang disetujui, ditambah lapisan penutup sesuai yang diperintahkan Konsultan Pengawas. Kabinet kontrol harus diselesaikan sesuai dengan persyaratan di atas untuk peralatan elektrik.

Baja galvanisasi atau tiang pencahayaan aluminium dan lampu pencahayaan tidak diperbolehkan untuk dicat.

j) Tiang Pencahayaan

Tiang pencahayaan harus dipegang selama pemasangan, penurunan dan mendirikan sedemikian rupa sehingga tidak rusak. Tiap bagian yang rusak yang disebabkan operasi Kontraktor harus diperbaiki atau diganti atas biaya Kontraktor dan disetujui Konsultan Pengawas. Tiang pencahayaan harus di dirikan pada pondasi beton sampai pondasi telah mengeras sekurang-kurangnya 72 jam dan harus digosok secukupnya agar rata dan betul-betul tegak lurus setelah semua beban diletakkan, atau dengan metode yang lain yang ditentukan oleh Konsultan Pengawas.

k) Peralatan Kontrol

Bilamana ditentukan secara detail pada Gambar Rencana, untuk lokasi pelayanan di mana dua atau lebih sirkuit pencahayaan dioperasikan dari satu alat kontrol pemutus arus, relai itu, pemutus arus dan peralatan kontrol lain yang perlu harus dikelompokkan bersama dan dipasang dalam lingkungan yang tahan terhadap air hujan dari ukuran yang cukup untuk menampung semua peralatan yang dipasang di sini. Setiap

pemasangan ballast kontrol listrik harus dilindungi oleh pemutus yang membentuk.

l) Kontrol Sinyal

Semua kabinet kontrol dan peralatan kontrol harus terpasang di pabrik dan siap untuk digunakan. Pekerjaan lapangan harus dibatasi pada penempatan kabinet dan peralatan dan menghubungkan kawat lapangan pada jalur terminal lapangan.

m) Sinyal Utama

Semua sinyal utama harus dipasang seperti terlihat pada Gambar. Sinyal utama tidak harus dipasang pada tiap persimpangan sampai semua peralatan sinyal, termasuk pengontrol, adalah di tempat dan siap untuk beroperasi pada persimpangan itu, kecuali sinyal utama terpasang bila permukaannya ditutupi.

n) Gambar yang dilaksanakan (*As Built Drawing*)

Untuk penyelesaian pekerjaan, Kontraktor harus menyerahkan gambar "As Built", atau gambar yang dikoreksi atau tiap data yang diperlukan oleh Konsultan Pengawas, yang menunjukkan secara detail semua perubahan konstruksi, khususnya lokasi dan kedalaman saluran dan diagram sirkuit skematik yang lengkap. Gambar harus dalam lembaran sesuai dengan Gambar Kontrak. Gambar koreksi harus dibuat pada lembaran penuh dan tidak dalam cetakan yang diperkecil.

o) Jaminan

Kontraktor harus memperlengkapi dan disampaikan ke Konsultan Pengawas setiap jaminan yang diperlukan sebagai mana jaminan pada waktu pembelian dari tiap material atau hal yang digunakan dalam pekerjaan ini atau sistem sinyal lalu lintas atau sistem yang termasuk dalam Kontrak ini.

3. Pengawasan dan Pengendali Pelaksanaan Pekerjaan Pelengkap Jalan

Pengawasan dan pengendalian pelaksanaan pekerjaan difokuskan pada 3 hal terpenting yaitu pengendalian kerja, mutu dan waktu.

a. Pengendali Biaya

Pengendalian biaya dilaksanakan oleh staf teknik proyek. Pelaksana lapangan bertugas melakukan pengendalian bisa dengan sistem target, dimana yang bersangkutan harus melakukan pengawasan terhadap produktifitas alat dan produktifitas tenaga kerja serta waste untuk bahan. Dengan adanya efisiensi penggunaan dan pengadaan alat, bahan dan tenaga kerja akan menghasilkan produk sesuai target waktu dan target volume pekerjaan sesuai ketentuan yang telah ditetapkan.

Apa itu produktifitas dan waste dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Produktivitas

a) Pengertian Produktivitas

Untuk mencari tingkat produktivitas yang ada, baik produktivitas tenaga maupun alat, perlu diketahui/dipahami hal-hal sebagai berikut:

$$\text{produktivitas} = \frac{\text{output per satuan waktu}}{\text{input}}$$

Pembahasan disini dibatasi pada produktivitas tenaga dan alat yang outputnya berupa kuantitas pekerjaan proyek konstruksi. Output dalam proyek konstruksi dapat berupa kuantitas (atau volume):

- (1) Pekerjaan galian (m3)
- (2) Pekerjaan timbunan (m3)
- (3) Pekerjaan pemasangan beton (m3)
- (4) Pekerjaan pemasangan formwork (m2)
- (5) Pekerjaan penulangan beton (kg)
- (6) Pekerjaan dinding bata (m2)
- (7) Pekerjaan plesteran, lantai, plafond dan seterusnya.

Sedang input nya adalah tenaga kerja atau alat (dalam hal ini alat termasuk operatonya). Bila tenaga atau alat bekerja secara individual, maka prodduktivitas yang diukur adalah produktivitas individu. Bila tenaga atau alat bekerja secara kelompok, maka produktivitas yang diukur adalah produktivitas kelompok. Produktivitas kelompok sangat dipengaruhi oleh komposisi dari anggota kelompok.

b) Faktor yang mempengaruhi produktivitas

Produktivitas tenaga kerja atau alat, dalam menyelesaikan suatu pekerjaan, dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain sebagai berikut:

- (1) Kondisi pekerjaan dan lingkungan
- (2) Keterampilan tenaga kerja/kapasitas alat
- (3) Motivasi tenaga kerja/operator
- (4) Cara kerja (metode)
- (5) Manajemen (SDM dan alat)

2) Waste

Tingkat waste juga berkaitan dengan kemampuan mandor/sub kontraktor dalam mengelola sumber daya material. Untuk mencapai tingkat waste yang kecil, perlu diketahui/dipahami hal-hal sebagai berikut:

a) Pengertian waste

Waste adalah kelebihan kuantitas material yang digunakan/didatangkan yang tidak menambah nilai suatu pekerjaan. Waste, hampir selalu ada, apapun penyebabnya. Oleh karena itu, upaya/program yang realistik adalah menekan waste serendah mungkin.

b) Jenis waste

Jenis waste ada dua yaitu waste individu, yaitu yang menyangkut satu jenis material dan waste campuran, yaitu yang menyangkut

material campuran. Material campuran seperti beton, *hot mix* dan lain-lain, berasal juga dari raw material (bahan baku). Oleh karena itu, terjadi waste ganda yaitu waste individu untuk bahan bakunya dan waste campuran setelah jadi material campuran. Hal ini perlu mendapat perhatian khusus.

c) Penyebab waste material

Waste dengan pengertian tersebut di atas dapat terjadi karena hal-hal sebagai berikut:

- (1) Produksi yang berlebihan (lebih banyak dari kebutuhan), termasuk disini dimensi struktur bangunan yang lebih besar dari persyaratan dalam gambar.
- (2) Masa tunggu/idle, yaitu material yang didatangkan jauh sebelum waktu yang diperlukan.
- (3) Masalah akibat transportasi/angkutan, baik yang di luar lokasi (*site*) maupun transportasi di dalam lokasi (*site*) khususnya untuk material lepas seperti pasir, batu pecah dan lain-lain.
- (4) Proses produksi, termasuk disini mutu yang lebih tinggi dari persyaratan. Misal, diminta beton K-350 tetapi yang dibuat beton K-450, sehingga mungkin terjadi waste untuk semen.
- (5) Persediaan (stok) yang berlebihan.
- (6) Kerusakan/cacat, baik material maupun produk jadi, termasuk disini material/produk yang ditolak (*reject*).
- (7) Kehilangan, termasuk disini berkurangnya kuantitas material akibat penyusutan.

b. Pengendali Mutu

- 1) Pelaksanaan uji mutu pekerjaan dilakukan oleh petugas laboratorium
- 2) Pelaksana lapangan harus mengetahui test laboratorium, apa saja yang harus dilaksanakan petugas lab untuk setiap item pekerjaan tertentu.

- 3) Begitu test laboratorium selesai dikerjakan dan diketahui hasilnya maka pelaksana lapangan harus segera meminta hasil test lab dari petugas lab.
- 4) Apabila ternyata hasil test lab kurang atau tidak memenuhi syarat, pekerjaan tidak bisa dimulai atau kalau sudah dimulai secepatnya harus dihentikan.
- 5) Apabila pekerjaan sudah jadi dan ternyata tidak memenuhi syarat maka segera harus dilakukan perbaikan.
- 6) Contoh pada pengawasan mutu beton, harus dipastikan petugas lab berada di batching Plant untuk memastikan beton yang dikirim kualitasnya sesuai yang disyaratkan.

c. Pengendali Waktu

Untuk pengendalian waktu dilapangan, pelaksana lapangan harus membuat schedule harian/mingguan sebagai pedoman waktu pelaksanaan untuk mandor/sub kontraktor. Selain hal tersebut, pelaksana lapangan harus memahami dan memeriksa schedule pengadaan alat, material dan tenaga kerja. Apabila terjadi penyimpangan, maka perlu dilakukan tindakan/action agar waktu pelaksanaan sesuai target yang telah ditetapkan. Target waktu penyelesaian suatu item pekerjaan harus selalu di update dan direvisi sehingga deadline suatu penyelesaian pekerjaan sudah sesuai target yang ditetapkan.

4. Perbaikan Terhadap Pekerjaan Pelengkap Jalan

Diadakan perbaikan terhadap pekerjaan jalan, apabila mutu tidak sesuai dengan spesifikasi teknik terutama persyaratan untuk bahan-bahannya misalnya pada pekerjaan jalan. Perbaikan kerusakan perkerasan beton berupa pumping dapat dilakukan secara cepat dengan injeksi semen yang ditambah *additive* tertentu, serta panel yang rusak dapat diganti dengan beton cor di tempat atau penggantian dengan beton pracetak.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menerapkan Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Pelengkap Jalan

1. Mengawasi pelaksanaan pemasangan rambu pengarah sesuai dengan gambar kerja.
2. Mengawasi pelaksanaan pemasangan bangunan pengaman sesuai dengan gambar kerja. Spesifikasi teknis, dan jadwal pelaksanaan.
3. Mengawasi pelaksanaan pekerjaan pelengkap jalan semen sesuai dengan instruksi kerja.
4. Mengawasi pelaksanaan pemasangan rambu peringatan sesuai gambar kerja dan spesifikasi teknis.

C. Sikap Kerja dalam Menerapkan Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Pelengkap Jalan

1. Cermat
2. Disiplin
3. Bertanggung jawab

BAB IV

MELAKUKAN PERHITUNGAN KUANTITAS PEKERJAAN PELENGKAP JALAN

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Pelengkap Jalan

1. Pemeriksaan Data Hasil Uji Mutu dan Dimensi Perkerasan Pelengkap Jalan
Pemeriksaan data hasil uji mutu bekerja sama dengan petugas lab untuk mengetahui bagian pekerjaan yang dapat diterima dan bagian pekerjaan yang tidak/belum dapat diterima. Pemeriksaan data dimensi pekerjaan perkerasan aspal bekerja sama dengan bagian pengukuran untuk mengetahui volume pekerjaan yang sudah diselesaikan. Dengan demikian pekerjaan yang dapat diterima bisa dihitung dimensi/volumenya.

2. Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Pelengkap Jalan
Perhitungan kuantitas pekerjaan pelengkap jalan didasarkan pada spesifikasi teknis mengenai pengukuran dan pembayaran.
Berikut adalah contoh pengukuran dan pembayaran untuk pekerjaan beton semen sebagai berikut:
 - a. Pasangan Batu Kali
 - 1) Metode Pengukuran
 - a) Jumlah yang akan dibayar adalah meter kubik untuk tiap tipe pasangan bam penahan tanah, sesuai dengan Spesifikasi ini. Dalam menghitung jumlah yang akan dibayar, ukuran yang akan digunakan harus sesuai Gambar atau instruksi Konsultan Pengawas. Pasangan batu kali (1:3), beton kelas D dan kelas E sebagaimana diperinci dalam Gambar tidak akan diukur untuk pembayaran tersendiri. Pada pasangan bam penahan tanah tidak akan ada pengurangan untuk lubang cucuran, pipa drainase, atau lubang lainnya yang luasnya kurang dari 0.10 meter persegi, dan tidak diadakan penambahan untuk alas (*footing*) beton. Kepala

dinding sudah tercakup ke dalam pengukuran dan dianggap sebagai bagian pekerjaan ini.

- b) Apabila tidak termasuk dalam mata pembayaran lain, maka pasangan batu kali (1:3) akan diukur tersendiri dalam meter kubik sesuai dengan Gambar atau instruksi Konsultan Pengawas

2) Dasar Pembayaran

Jumlah yang diukur secara tersebut di atas dibayar menunit Harga Satuan Kontrak per satuan pengukuran untuk mata pembayaran di bawah ini. Semua penggalan dan pengurangan untuk butir-butir pembayaran itu dianggap sudah tercakup dan sudah dibayar menurut pekerjaan Galian Struktur dari Spesifikasi ini. Pengeluaran ekstra karena adanya penggalan, atau akibat ketentuan pondasi, atau urugan khusus, dianggap sudah tercakup ke dalam Harga Satuan untuk butir-butir pembayaran itu. Pembayaran ini merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemakaian material, serta pekerjaan lainnya untuk menyelesaikan semua pekerjaan ini, sebagaimana ketentuan Pasal ini.

| Nomor dan Nama Mata Pembayaran | Satuan Pengukuran |
|--|-------------------|
| 12.02(1) Pasangan Batu Kali untuk <i>Retaining Wall</i> | Meter kubik |

b. Guadrial dan Pagar

Metode Pembayaran:

- 1) Jumlah yang akan dibayar adalah jumlah meter panjang tiap tipe guardrail atau pagar yang sudah selesai dan diterima sesuai dengan Gambar, Spesifikasi dan petunjuk Konsultan Pengawas.
- 2) Jumlah *end section* yang terpasang pada masing-masing guardrail berdasarkan jumlah buah, yang telah diterima dan disetujui Konsultan Pengawas.
- 3) Jumlah pintu pagar yang terpasang dihitung berdasarkan jumlah buah atau unit yang telah disetujui Konsultan Pengawas

Dasar Pembayaran:

Pekerjaan yang diukur secara tersebut di atas akan dibayar menurut Harga Satuan Kontrak untuk tiap tipe *guardrail*, *end section guardrail* dan pagar, seperti di bawah ini. Harga dan pembayaran ini merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemasangan semua material, termasuk tenaga kerja, peralatan dan kebutuhan insidental lain untuk menyelesaikan pekerjaan ini sesuai dengan Gambar dan Spesifikasi.

| Nomor dan Nama Mata Pembayaran | Satuan Pengukuran |
|---------------------------------------|-------------------|
| 12.05 (1) <i>Guadrial, Type A</i> | Meter panjang |
| 12.05 (2) <i>End Section Guadrial</i> | Buah |
| 12.05 (3) <i>Chainlink Fence</i> | Meter panjang |
| 12.05 (4) <i>Railing</i> | Meter panjang |

c. *Kerb* Beton

Metode Pembayaran:

Kerb beton dengan tipe seperti pada Gambar harus diukur menurut meter panjang muka kerb. Untuk kerb yang dibuat pada lengkungan, tidak ada pembayaran tambahan. Tidak ada pengurangan panjang untuk struktur drainase yang dipasang pada daerah kerb, tetapi pembayaran untuk struktur tersebut merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan struktur sesuai standar yang sama dan memenuhi toleransi seperti kerb di dekatnya dan untuk pembuatan sambungan ekspansi antara unit-unit dan kerb di dekatnya. Kerb beton bertulang yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari struktur non-drainase harus tidak diukur dan dibayarkan menurut Pasal ini, tetapi harus ditentukan sesuai ketentuan dari Spesifikasi ini.

Dasar Pembayaran:

Jumlah pekerjaan kerb beton yang diukur secara tersebut di atas, harus dibayar menurut Harga Satuan Kontrak, per meter panjang kerb yang sudah selesai di tempat harga dan pembayaran ini merupakan kompensasi penuh untuk pekerjaan kerb sesuai ketentuan pada Gambar, termasuk

penggalian, base pondasi, material sambungan ekspansi, mortar untuk alas dan penyambungan *kerb precast* urugan dan pembuangan kelebihan material dan seluruh material, tenaga kerja dan peralatan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan.

| Nomor dan Nama Mata Pembayaran | Satuan Pengukuran |
|-------------------------------------|-------------------|
| 12.11 (1) <i>Kerb</i> Beton, Tipe A | Meter panjang |
| 12.11 (2) <i>Kerb</i> Beton, Tipe B | Meter panjang |

d. Pagar *Row*

Metode Pengukuran:

Jumlah yang akan dibayar adalah jumlah meter panjang pagar ROW (panel beton), pagar ROW (kawat berduri dan pagar ROW (BRC), yang diukur menurut panjang yang sudah terpasang (selesai) dan disetujui oleh Pemimpin Proyek dan atau Konsultan Pengawas. Dalam menghitung volume untuk pembayaran, panjang pagar sudah termasuk pondasi, panel beton, kolom beton kawat duri dan besi siku yang disetujui oleh Pemimpin Proyek dan atau Konsultan Pengawas.

Dasar Pembayaran:

Jumlah yang diukur secara tersebut di atas akan dibayar menurut Harga Satuan Kontrak per satuan pengukuran untuk mata pembayaran di bawah ini. Harga dan pembayaran ini merupakan kompensasi penuh untuk pembuatan pondasi, kolom, panel beton, kawat duri dan penyediaan tenaga kerja, peralatan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam Pasal ini.

| Nomor dan Nama Mata Pembayaran | Satuan Pengukuran |
|---|-------------------|
| 12.12 (1) Pagar <i>Row</i> , Tipe 1 (Panel Beton) | Meter panjang |
| 12.12 (2) Pagar <i>Row</i> , Tipe 2 (Kawat Berduri) | Meter panjang |
| 12.12 (3) Pagar <i>Row</i> , Tipe 3(BRC) | Meter panjang |

e. *Concrete Barrier*

Metode Pengukuran:

Jumlah yang diukur untuk dibayar adalah jumlah meter panjang komponen beton *precast* dan *railing* logam yang terpasang di tempat yang

telah diselesaikan dan disetujui. Unit-unit tertentu yang memakai ukuran non- standar akan diukur menurut panjangnya. Blok transisi, *lean concrete* dan beton pengisi antara *concrete barrier* dan *kerb* tidak akan diukur untuk dibayar, melainkan merupakan kewajiban subsider Kontraktor berdasarkan Pasal ini.

Dasar Pembayaran:

Pekerjaan yang diukur secara tersebut di atas akan dibayar menurut Harga Satuan Kontrak untuk Mata Pembayaran di bawah ini. Harga dan pembayaran ini merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemakaian serta penempatan semua material, termasuk peralatan dan kebutuhan insidental yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan sebagaimana dijelaskan dalam Pasal ini.

| Nomor dan Nama Mata Pembayaran | Satuan Pengukuran |
|--|-------------------|
| 12.10 (1) <i>Concrete Barrier</i> , Tipe A | Meter panjang |
| 12.10 (2) <i>Concrete Barrier</i> , Tipe B | Meter panjang |
| 12.10 (3) <i>Concrete Barrier</i> , Tipe C | Meter panjang |

f. *Guide Post*, *Kilometer Post* dan Patok Rumija

Metode Pengukuran:

Jumlah yang akan dibayar adalah jumlah *guide post*, patok rumija dan *kilometer post* yang disediakan, dipasang dan sudah diterima sesuai dengan Gambar dan petunjuk Konsultan Pengawas.

Dasar Pembayaran:

Pekerjaan yang diukur secara tersebut di atas akan dibayar menurut Harga Satuan Kontrak untuk setiap jenis pekerjaan seperti di bawah ini. Harga dan pembayaran ini merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemasangan *guide post* patok rumija dan kilometer post termasuk tenaga kerja, peralatan dan semua kebutuhan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan.

| Nomor dan Nama Mata Pembayaran | Satuan Pengukuran |
|--------------------------------------|-------------------|
| 12.09 (1) <i>Guide Post</i> , Tipe A | buah |

| Nomor dan Nama Mata Pembayaran | Satuan Pengukuran |
|--------------------------------------|-------------------|
| 12.09 (2) <i>Guide Post</i> , Tipe B | buah |
| 12.09 (3) Patok Rumija, Tipe A | Buah |
| 12.09 (4) Patok Rumija, Tipe B | Buah |
| 12.09 (5) <i>Kilometer Post</i> | Buah |

g. Marka Jalan

Metode Pengukuran:

Jumlah marka jalan yang akan dibayar adalah jumlah meter persegi marka jalan dan rumble strips yang telah diselesaikan dan sudah diterima sesuai dengan Gambar, Spesifikasi, dan petunjuk Konsultan Pengawas.

Dasar Pembayaran:

Jumlah yang diukur secara tersebut di atas akan dibayar menurut Harga Satuan Kontrak per meter persegi luas marka jalan dan rumble strips untuk setiap jenis pekerjaan seperti di bawah ini. Harga dan pembayaran ini merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan material, tenaga kerja, dan peralatan; dan untuk penyelesaian seluruh pekerjaan yang dijelaskan dalam Pasal ini.

| Nomor dan Nama Mata Pembayaran | Satuan Pengukuran |
|--------------------------------|-------------------|
| 12.08 (1) Marka Jalan, Tipe1 | Meter persegi |
| 12.08 (2) Marka Jalan, Tipe2 | Meter persegi |
| 12.08 (3) <i>Rumble Strip</i> | Meter persegi |

h. Rambu Petunjuk, Peringatan, dan Larangan (*Guide Signs*)

Metode Pengukuran:

Jumlah yang akan dibayar adalah jumlah rambu petunjuk permanen yang disediakan, ditempatkan dan diterima sesuai dengan Gambar, dan petunjuk Konsultan Pengawas. Pembayaran akan dilakukan untuk tiap tipe rambu seperti dijelaskan dalam Gambar.

Dasar Pembayaran:

Pekerjaan yang diukur secara tersebut di atas akan dibayar menurut Harga Satuan Kontrak untuk setiap tipe Rambu seperti di bawah ini. Harga

dan pembayaran ini merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemakaian seluruh material, termasuk tiang dan panel rambu, untuk segala material, penggalian, pengurangan, dan pemasangan kembali; tenaga kerja, peralatan dan kebutuhan insidental yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan Gambar dan Spesifikasi ini.

| Nomor dan Nama Mata Pembayaran | Satuan Pengukuran |
|-------------------------------------|-------------------|
| 12.07 (1) Rambu petunjuk, Tipe A-1 | buah |
| 12.07 (2) Rambu petunjuk, Tipe A-2 | buah |
| 12.07 (3) Rambu petunjuk, Tipe A-3 | Buah |
| 12.07 (4) Rambu petunjuk, Tipe A-4 | Buah |
| 12.07 (5) Rambu petunjuk, Tipe A-5 | Buah |
| 12.07 (6) Rambu petunjuk, Tipe A-6 | Buah |
| 12.07 (7) Rambu petunjuk, Tipe B-1 | Buah |
| 12.07 (8) Rambu petunjuk, Tipe B-2 | Buah |
| 12.07 (9) Rambu petunjuk, Tipe B-3 | Buah |
| 12.07 (10) Rambu petunjuk, Tipe B-4 | Buah |
| 12.07 (11) Rambu petunjuk, Tipe B-5 | Buah |
| 12.07 (12) Rambu petunjuk, Tipe C | Buah |
| 12.07 (13) Rambu petunjuk, Tipe D | Buah |

i. Rambu Pengaturan dan Peringatan (*Warning and Regulator Signs*)

Metode Pengukuran:

Jumlah yang akan dibayar adalah jumlah rambu lalu lintas permanen yang disediakan, ditempatkan dan diterima sesuai dengan gambar dan petunjuk Konsultan Pengawas. Rambu Tipe A adalah rambu dengan ukuran besar (90cm). Rambu Tipe A dibedakan menjadi tipe A-1 untuk rambu 1 tiang dengan 1 panel rambu sedangkan tipe A-2 untuk rambu 1 tiang dengan 2 panel rambu. Rambu Tipe B adalah rambu dengan ukuran kecil (75cm). Rambu tipe B dibedakan menjadi tipe B-1 untuk rambu 1 tiang dengan 1 panel rambu sedangkan tipe B-2 untuk rambu 1 tiang dengan 2 panel rambu.

Dasar Pembayaran:

Pekerjaan yang diukur secara tersebut di atas akan dibayar menurut

Harga Satuan Kontrak untuk setiap tipe rambu lalu lintas seperti di bawah ini. Harga dan pembayaran ini merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemakaian seluruh material, termasuk tiang dan panel rambu, penggalian, pengurugan, pondasi, pemasangan; tenaga kerja, peralatan, dan kebutuhan insidental yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan Gambar dan Spesifikasi ini.

| Nomor dan Nama Mata Pembayaran | Satuan Pengukuran |
|---|-------------------|
| 12.06 (1) Rambu Pengaturan dan Peringatan, Tipe A-1 | buah |
| 12.06 (2) Rambu Pengaturan dan Peringatan, Tipe A-2 | buah |
| 12.06 (3) Rambu Pengaturan dan Peringatan, Tipe B-1 | Buah |
| 12.06 (4) Rambu Pengaturan dan Peringatan, Tipe B-2 | Buah |
| 12.06 (5) Rambu Pengaturan dan Peringatan, Tipe C | Buah |
| 12.06 (6) Rambu Masif | Buah |

j. Pencahayaan dan Lampu Lalu Lintas Pekerjaan Listrik

Metode Pengukuran:

Kuantitas dari tiap hal yang dibayarkan di bawah pasal ini adalah jumlah meter linier atau jumlah individu seperti detail yang disediakan dan dipasang sesuai dengan Spesifikasi, Gambar Rencana dan atau sesuai dengan perintah dari Konsultan Pengawas. Pipa saluran kabel/*conduit*, manhole dan penggalian untuk kabel atau pipa saluran kabel, diukur dan dibayar sesuai pembayaran di bawah Pasal S13J2 dari Spesifikasi Standar ini. Kabel dalam pada tiap-tiap lampu atau lampu lalu lintas tidak diukur dan tidak dibayar tersendiri, akan tetapi dianggap sudah termasuk di dalam Harga Satuan untuk mata pembayaran yang dipasang. Pengukuran untuk Kabel luar harus diukur sampai papan persimpangan yang terletak dalam lubang dari tiang (*hand hole*) atau persimpangan pertama dalam panel control. Kabel di dalam bang atau lampu dan kabel penghubung

tiang dengan tiang dan panel serta ke penyambungan daya ke PLN tidak akan diukur dan dibayar, tetapi dianggap termasuk ke dalam Harga Satuan untuk mata pembayaran pekerjaan yang dipasang.

Dasar Pembayaran:

Jumlah yang diukur dan ditentukan di atas dibayarkan sesuai dengan Harga Satuan Kontrak untuk setiap mata pembayaran seperti ditentukan dibawah. Harga dan pembayaran harus merupakan penggantian/kompensasi penuh untuk semua pekerjaan yang ditentukan seperti terlihat pada Gambar Rencana. Lingkup pekerjaan termasuk dalam tiap tiang harus seperti yang terlihat pada Gambar Rencana ditentukan dalam Spesifikasi ini. Pekerjaan pencahayaan tiang tinggi (*High Mast*) harus termasuk pengadaan, pemasangan dan pendirian tiang, kepala tiang, lampu, pengawatan, gigi kontrol elektrik, pelat dasar dan baut angkur, serta grounding (termasuk *grounding test* dan *meger test*), pondasi untuk tiang dan motor penggerak yaitu alat untuk menaikkan dan menurunkan yang dapat diganti. Pembayaran adalah kompensasi penuh pengadaan dan pemasangan termasuk pengadaan dan pemasangan peralatan control. Pekerjaan pencahayaan untuk PJU maupun Lampu Pengatur Lalu Lintas harus sudah termasuk pengadaan, pemasangan dan pendirian tiang, kepala tiang, lampu, pengawatan/kabel, pelat dasar dan baut angkur, serta grounding (termasuk *grounding test* dan *meger test*) dan pondasi untuk tiang. Pembayaran adalah kompensasi penuh untuk pengadaan dan pemasangan termasuk pengadaan dan pemasangan peralatan control. Pembayaran untuk panel harus termasuk penggantian penuh untuk pengadaan dan pemasangan peralatan panel, *grounding* dan *box* nya, pondasi serta kabel dalam. Pembayaran untuk panel pencahayaan harus termasuk pengadaan dan pemasangan sensor foto jarak jauh di lapangan. Pembayaran untuk kabel harus termasuk penggantian penuh untuk pengadaan, pemasangan, penarikan dan sambungan-sambungan kabel. Penggalan, perlindungan dan penimbunan

kembali dibayar sesuai spesifikasi ini.

Pembayaran untuk pemasangan, pemindahan atau pembongkaran untuk tiap tiang atau panel harus termasuk setiap penggalian, pembongkaran, penimbunan dan semua material yang diperlukan, ketentuan sebagai dasar seperti terlihat pada Gambar atau uraikan dalam Spesifikasi ini. Biaya pemasangan PJU maupun Lampu Pengatur Lalu Lintas harus sudah termasuk Biaya Penyambungan Daya ke PLN, dengan KWH tersendiri, kecuali ditentukan lain dalam kontrak.

| No | Nomor dan Nama Mata Pembayaran | Satuan Pengukuran |
|----|--|-------------------|
| 1. | Penerangan Jalan Umum (PJU) | |
| | Lampu (termasuk <i>grounding</i>), kabel dan material bantu | buah |
| | Lampu PJU, tinggi 13m, Tipe A (1x250 watt), Jenis HPS, <i>Dimming System</i> | Buah |
| | Lampu PJU, tinggi 13m, Tipe B (2x250 watt), Jenis HPS, <i>Dimming System</i> | Buah |
| | Lampu menara (<i>High Mast</i>), 3x1000 watt | Buah |
| | Lampu Penerang Jalan, Lampu Bawah Jembatan (HPS 150 watt) | Buah |
| | Lampu Sorot Tinggi 13 m (2 x HPS 250 watt) Tipe SPP 383 | Buah |
| | Lampu Sorot Tinggi 13 m (3 x HPS 250 watt) Tipe SPP 383 | Buah |
| | Lampu Sorot Tinggi 13 m (4 x HPS 250 watt) Tipe SPP 383 | Buah |
| | Lampu Kedip (<i>Flashing Light</i>), (2 x 100 watt) | Buah |
| | Penangkal Petir Lampu Menara (termasuk Box Grounding dan Grounding) | Buah |
| | Kabel NYFGBY 2C – 10 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYFGBY 2C – 16 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYFGBY 4C – 1 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYFGBY 4C – 1.5 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYFGBY 4C – 10 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYFGBY 4C – 16 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYFGBY 4C – 25 mm ² | Meter panjang |

| No | Nomor dan Nama Mata Pembayarab | Satuan Pengukuran |
|----|---|-------------------|
| | Kabel NYFGBY 4C – 35 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYFGBY 4C – 50 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYFGBY 4C – 70 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYFGBY 4C – 90 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYFGBY 4C – 95 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYFGBY 4C – 120 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYFGBY 7C – 150 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYFGBY 7C – 2.5 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYY3C – 2.5 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYY4C – 10 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYY4C – 16 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYY4C – 25 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYY4C – 35 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYY4C – 50 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel NYY4C – 70 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel BC – 6 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel BC – 10 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel BC – 25 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel BC – 35 mm ² | Meter panjang |
| | Pipa Saluran Kabel Baja D = 100 mm | Meter panjang |
| | Pipa Saluran Kabel PVC D = 50 mm | Meter panjang |
| | Pipa Saluran Kabel PVC D = 100 mm | Meter panjang |
| | Pull Box, Tipe A | buah |
| | Pull Box, Tipe B | buah |
| | Pull Box, Tipe C | Buah |
| 2. | Panel PJU | |
| | Panel PJU (termasuk box dan pondasi) | unit |
| | Panel PJU 1 (termasuk box dan pondasi) | Unit |
| | Panel PJU 2 (termasuk box dan pondasi) | Unit |
| | Panel PJU 3 (termasuk box dan pondasi) | Unit |
| | Panel PJU 4 (termasuk box dan pondasi) | Unit |
| 3. | Pasokan Tenaga Listrik dari PLN | |
| | Panel Meter PLN (Pondasi dan Box Panel) | Unit/meter |
| | Kabel NYFGBY 4C – 50 mm ² | Panjang meter |
| | Kabel NYFGBY 4C – 70 mm ² | Panjang meter |
| | Kabel NYFGBY 4C – 95 mm ² | Panjang meter |
| 4. | Lampu Pengatur Lampu Lalu Lintas | |

| No | Nomor dan Nama Mata Pembayarab | Satuan Pengukuran |
|----|--|-------------------|
| | Panel Meter PLN (Pondasi dan Box Panel) | Unit |
| | Kabel NYFGBY 4 x 10 mm ² | Panjang meter |
| | Panel Kontrol LPL (Pondasi dan Box Panel LPL) | Unit |
| | Bak Kontrol Listrik | Buah |
| | Pipa Galvanis diameter 6" (2 jalur) | Meter panjang |
| | Kabel NYFGBY 3 x 10 mm ² | Meter panjang |
| | Kabel BC 10 mm ² | Meter panjang |
| | Lampu LPL (Lampu Pengatur Lalu Lintas) Tipe – 1 | Unit |
| | Lampu LPL (Lampu Pengatur Lalu Lintas) Tipe – 2 | Unit |
| | Tiang Besi Pengaman Lampu LPL | Buah |

3. Kemajuan Pekerjaan Pelengkap Jalan

Progres fisik pekerjaan Pelengkap Jalan dikompilasi dari hasil perhitungan kuantitas hasil pekerjaan. Progres fisik tersebut sebagai bahan pengajuan termin. Pelaksana lapangan hanya memberikan data saja, perhitungan progres fisik dilaksanakan oleh staf teknik proyek.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Pelengkap Jalan

1. Memeriksa data hasil uji mutu dan dimensi pekerjaan pelengkap jalan.
2. Menghitung kuantitas pekerjaan pelengkap jalan.
3. Mencatat kemajuan pekerjaan pelengkap jalan.

C. Sikap Kerja dalam Melakukan Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Pelengkap Jalan

1. Cermat
2. Teliti
3. Bertanggung jawab

BAB V

MENGOMPILASI FORMULIR HASIL PEKERJAAN PELENGKAP JALAN

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mengompilasi Formulir Hasil Pekerjaan Pelengkap Jalan

1. Pemeriksaan terhadap formulir hasil pekerjaan pelengkap jalan yang dilaksanakan mandor/sub kontraktor.

Pelaksana lapangan dan mandor/sub kontraktor diharuskan membuat laporan harian yang meliputi seluruh kegiatan pelaksanaan di lapangan termasuk kondisi cuaca, kondisi sumber daya bahan, alat dan tenaga kerja dan estimasi progres proyek di lapangan.

Laporan harian itu dibuat oleh mandor/sub kontraktor dan disetujui oleh pelaksana lapangan.

Penjelasan dan contoh pengisian yang benar perlu diberikan oleh pelaksana lapangan kepada mandor/sub kontraktor. Pelaksanaan yang dibuat sederhana mungkin dan cukup satu lembar saja tiap hari.

Laporan harian adalah laporan tentang kegiatan pelaksanaan proyek setiap hari. Maksud laporan harian dibuat, agar pelaksana lapangan dan mandor/sub kontraktor mengetahui hasil pekerjaan pada hari itu, apakah sudah sesuai dengan rencana kerja harian. Laporan harian biasanya meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a. Laporan cuaca

Laporan ini membuat kondisi cuaca selama 24 (dua puluh empat) jam setiap hari. Biasanya dibagi menjadi cerah, gerimis dan hujan lebat.

- b. Laporan tenaga kerja

Laporan ini memuat jumlah dan jenis tenaga kerja yang bekerja pada hari yang bersangkutan. Jumlah tenaga harus sesuai dengan kegiatan yang ada.

- c. Laporan material

Laporan ini memuat jumlah dan jenis material yang masuk/datang pada

hari yang bersangkutan.

d. Laporan kegiatan kerja

Laporan ini memuat jenis-jenis kegiatan yang dilakukan pada hari yang bersangkutan. Kadang-kadang jumlah kuantitas pekerjaan yang diselesaikan juga minta dilaporkan.

2. Rekapitulasi Pekerjaan Pelengkap Jalan

Pelaksana lapangan melakukan rekapitulasi pekerjaan pekerasan aspal untuk dasar pembuatan berita acara penagihan oleh mandor/sub kontraktor.

Rekap pekerjaan pekerasan aspal (termasuk data dari laporan harian) dibandingkan dengan hasil opname pekerjaan (yang dibuat beserta dengan konsultan pengawas dan pemberi kerja). Hasil rekap yang dinyatakan benar kemudian dinegosiasikan dengan mandor/subkon.

3. Rangkuman Rekapitulasi Pekerjaan Pelengkap Jalan

Apabila sudah ada kecocokan data progres fisik pekerjaan pekerasan aspal antara pelaksana lapangan dan mandor/sub kontraktor maka dapat dibuat berita acara hasil pekerjaan mandor/sub kontraktor.

Berikut contoh prosedur administrasi antara kontraktor dengan mandor/subkon sebagai berikut:

a. Proses penunjukan mandor/sub kontraktor

Proses penunjukkan mandor merupakan contoh proses yang dilakukan oleh pemberi pekerjaan dalam hal ini perusahaan konstruksi. Proses ini merupakan langkah-langkah yang harus dilakukan sesuai prosedur ISO:9001 yaitu prosedur proyek bagi perusahaan konstruksi yang telah melaksanakannya.

Proses tersebut melibatkan staf proyek dimana biasanya pelaksana lapangan sebagai wakil dari kepala proyek melakukan proses penunjukan mandor/sub kontraktor tersebut.

Mengevaluasi kinerja mandor selama masa penugasannya di proyek

dengan mengisi formulir evaluasi kinerja mandor.

Item penilaian utama dalam evaluasi tersebut adalah:

- 1) Persiapan kerja
- 2) Mutu kerja
- 3) Pemenuhan target produksi
- 4) Kemajuan pengerahan tukang/tenaga kerja

Contoh Formulir evaluasi kinerja mandor dapat dilihat pada Unit 3, yaitu Melaksanakan Pekerjaan Drainase.

Pada proses penunjukan mandor, pertama dilakukan evaluasi mandor dengan memeriksa referensi yang dimiliki. Kemudian dilakukan pengisian data pembanding penunjukan mandor borong dari beberapa penawaran harga yang masuk.

b. Surat Perintah Kerja (SPK) mandor/sub kontraktor

SPK tersebut merupakan semacam "kontrak kerja" yang sederhana antara mandor borong dan Pemberi Perintah Kerja (biasanya perusahaan konstruksi).

Yang perlu dicermati pada SPK ini adalah:

- 1) Bagian dan uraian pekerjaan: berupa pekerjaan yang harus betul-betul mampu dilaksanakan oleh mandor.
- 2) Volume pekerjaan: harus dihitung betul kemampuan mandor mendatangkan pekerja dan tukang untuk menyelesaikan volume pekerjaan tersebut sesuai jadwal.
- 3) Harga satuan: harus dihitung secara teliti agar terhindar dari kemungkinan rugi.
- 4) Jumlah harga borongan: untuk memperkirakan modal yang harus dipunyai seorang mandor.
- 5) Syarat-syarat yang harus ditaati menyangkut:
 - a) Waktu pelaksanaan
 - b) Kualitas pekerjaan

Peralatan yang harus diadakan sendiri dan yang harus disewa. Metoda

kerja dan konstruksi kerja. Bahan material disediakan pemberi kerja atau tidak. Syarat-syarat untuk pekerjaan persiapan dan mobilisasi sumber daya. Pajak baik nilainya maupun cara perhitungannya.

Dan lain-lain yang menyangkut hubungan kerja kedua belah pihak.

c. Berita Acara prestasi pekerjaan

Dibuat per satuan waktu atau setiap menyelesaikan setiap tahapan pekerjaan. Yang perlu dicermati adalah:

- 1) Volume pekerjaan perlu diukur dan diselesaikan bersama.
- 2) Potongan baik dari uang muka atau kasbon atau pinjaman lainnya perlu dicatat secara teliti oleh kedua belah pihak.
- 3) Pajak kalau ada perlu disetujui bersama baik nilainya maupun cara perhitungannya.
- 4) Berita Acara Serah Terima Pekerjaan. Dibuat pada waktu pekerjaan selesai.

d. Berita Acara serah terima pekerjaan

Berita Acara serah terima pekerjaan dapat dilihat pada Unit 3, yaitu Melaksanakan Pekerjaan Drainase.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Mengompilasi Formulir Hasil Pekerjaan Perkerasan Beton Semen

1. Memeriksa hasil pekerjaan pelengkap jalan
2. Membuat rekapitulasi pekerjaan pelengkap jalan
3. Melaporkan rekapitulasi pekerjaan pelengkap jalan yang telah ditanda tangani kepada atasan langsung

C. Sikap Kerja dalam Mengompilasi Formulir Hasil Pekerjaan Perkerasan Beton Semen

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin

4. Bertanggung jawab