



BUKU INFORMASI
MELAKSANAKAN PEKERJAAN PERKERASAN
BERBUTIR
F.421110.005.04



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. 421110.005.04
C. Sikap Kerja dalam Menerapkan Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Perkerasan Berbutir	61
BAB IV MELAKUKAN PERHITUNGAN KUANTITAS HASIL PEKERJAAN PERKERASAN BERBUTIR	62
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Perhitungan Kuantitas Hasil Pekerjaan Perkerasan Berbutir	62
1. Pemeriksaan Data Hasil Uji Mutu dan Dimensi Perkerasan Berbutir	62
2. Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Perkerasan Berbutir	62
3. Kemajuan Pekerjaan Perkerasan Berbutir	63
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Perhitungan Kuantitas Hasil Pekerjaan Perkerasan Berbutir	64
C. Sikap Kerja dalam Melakukan Perhitungan Kuantitas Hasil Pekerjaan Perkerasan Berbutir	64
BAB V MENGOMPILASI FORMULIR HASIL PEKERJAAN PERKERASAN BERBUTIR	65
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mengompilasi Formulir Hasil Pekerjaan Perkerasan Berbutir	65
1. Pemeriksaan Formulir Hasil Pekerjaan Perkerasan Berbutir	65
2. Rekapitulasi Pekerjaan Perkerasan Berbutir	66
3. Rangkuman Rekapitulasi Pekerjaan Perkerasan Berbutir	66
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Mengompilasi Formulir Hasil Pekerjaan Perkerasan Berbutir	68
C. Sikap Kerja dalam Mengompilasi Formulir Hasil Pekerjaan Perkerasan Berbutir	68
Judul Modul Melaksanakan Pekerjaan Perkerasan Berbutir Buku Informasi Versi: 2018	Halaman 2 dari 69

BAB I

PENDAHULUAN

A. Tujuan Umum

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan Mampu Melaksanakan Pekerjaan Perkerasan Berbutir.

B. Tujuan Khusus

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

1. Melakukan persiapan pekerjaan perkerasan berbutir yang meliputi kegiatan menerjemahkan gambar kerja dan spesifikasi teknik, menyiapkan hasil pemilihan sumber daya pekerjaan perkerasan berbutir, memeriksa hasil survei lapangan pekerjaan perkerasan berbutir, dan menginstruksikan kepada bawahan tentang pelaksanaan pekerjaan perkerasan berbutir yang mengacu pada metode kerja.
2. Menerapkan tahapan pelaksanaan pekerjaan perkerasan berbutir yang meliputi kegiatan menginstruksikan pelaksanaan patok-patok garis dan ketinggian pekerjaan perkerasan berbutir, menginstruksikan pelaksanaan pekerjaan perkerasan berbutir berdasarkan gambar kerja, spesifikasi teknik, dan jadwal pelaksanaan, mengawasi pelaksanaan pekerjaan perkerasan berbutir sesuai dengan instruksi, dan menginstruksikan perbaikan pekerjaan perkerasan berbutir diluar ketentuan toleransi.
3. Melakukan perhitungan kuantitas hasil pekerjaan perkerasan berbutir yang meliputi kegiatan memeriksa data hasil uji mutu dan dimensi pekerjaan perkerasan berbutir, menghitung kuantitas pekerjaan perkerasan berbutir, dan mencatat kemajuan pekerjaan perkerasan berbutir.
4. Mengompilasi formulir hasil pekerjaan perkerasan berbutir yang meliputi kegiatan memeriksa formulir hasil pekerjaan perkerasan berbutir, membuat

daftar rekapitulasi, dan melaporkan daftar rekapitulasi kepada atasan langsung.

BAB II

MELAKUKAN PERSIAPAN PEKERJAAN PERKERASAN BERBUTIR

A. Pengetahuan yang Dipelukan dalam Melakukan Persiapan Pekerjaan Perkerasan Berbutir

Pekerjaan perkerasan berbutir atau lapis pondasi agregat adalah sebagian dari struktur perkerasan jalan yang terletak diantara badan jalan dan lapis permukaan, terbuat dari material agregat bergradasi baik dan punya sifat-sifat sesuai spek.

Sebagai penyumbang kekuatan terbesar dalam memikul beban lalu lintas, lapis pondasi agregat harus benar-benar kokoh dan memiliki stabilitas tinggi. Persiapan pekerjaan perkerasan berbutir 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.

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 perkerasan berbutir dapat dilihat pada dokumen kontrak dan mengikat untuk pelaksanaan pekerjaan dilapangan.

Berikut contoh spesifikasi teknik untuk pekerjaan perkerasan berbutir:

a. Bahan:

1) Sumber bahan

Bahan Lapis Pondasi Agregat harus dipilih dari sumber yang disetujui sesuai dengan Bahan dan Penyimpanan, dari Spesifikasi ini.

2) Kelas lapis pondasi agregat

Terdapat dua kelas yang berbeda dari Lapis Pondasi Agregat, yaitu Kelas A dan Kelas B. Pada umumnya Lapis Pondasi Agregat Kelas A

adalah mutu Lapis Pondasi Atas untuk suatu lapisan di bawah lapisan beraspal, dan Lapis Pondasi Agregat Kelas B adalah untuk Lapis Pondasi Bawah. Lapis Pondasi Agregat Kelas B boleh digunakan untuk bahu jalan tanpa penutup aspal berdasarkan ketentuan tambahan dalam Spesifikasi ini.

3) Fraksi agregat kasar

Agregat kasar yang tertahan pada ayakan 4.75 mm harus terdiri dari partikel atau pecahan batu atau kerikil yang keras dan awet. Bahan yang pecah bila berulang-ulang dibasali dan dikeringkan tidak boleh digunakan.

Bilamana digunakan untuk Lapis Pondasi Agregat Kelas A maka untuk agregat kasar yang berasal dari kerikil, tidak kurang dari 100% berat agregat kasar ini harus mempunyai paling sedikit satu bidang pecah.

4) Fraksi agregat halus

Agregat halus yang lolos ayakan 4.75 mm harus terdiri dari partikel pasir alami atau batu pecah halus dan partikel halus lainnya. Fraksi agregat yang lolos ayakan No. 200 tidak boleh lebih besar $\frac{2}{3}$ dari fraksi agregat lolos ayakan No. 40.

5) Sifat-sifat bahan yang disyaratkan

Seluruh Lapis Pondasi Agregat harus bebas dari bahan organik dan gumpalan lempung atau bahan-bahan lain yang tidak dikehendaki dan setelah dipadatkan harus memenuhi ketentuan gradasi (menggunakan pengayakan secara basah)

6) Pencampuran bahan untuk lapisan pondasi agregat

Pencampuran bahan untuk memenuhi ketentuan yang disyaratkan harus dikerjakan di lokasi instalasi pemecah batu atau pencampur yang disetujui, dengan menggunakan pemasok mekanis yang telah dikalibrasi untuk memperoleh aliran yang menerus dari komponen-komponen campuran dengan proporsi yang benar. Dalam keadaan apapun tidak dibenarkan melakukan pencampuran di lapangan.

b. Penghamparan dan pemadatan lapis pondasi agregat

1) Penyiapan formasi untuk lapis pondasi agregat

- a) Bilamana Lapis Pondasi Agregat akan dihampar pada perkerasan atau bahu jalan lama, semua kerusakan yang terjadi pada perkerasan atau bahu jalan lama harus diperbaiki terlebih dahulu sesuai dengan Spesifikasi ini.
- b) Bilamana lapis pondasi agregat akan dihampar pada suatu lapisan perkerasan lama atau tanah dasar baru yang disiapkan atau lapis pondasi yang disiapkan, maka lapisan ini harus diselesaikan sepenuhnya, sesuai dengan Spesifikasi ini, sesuai pada lokasi dan jenis lapisan yang terdahulu.
- c) Lokasi yang telah disediakan untuk pekerjaan lapisan pondasi agregat, sesuai dengan butir (a) dan (b) di atas, harus disiapkan dan mendapatkan persetujuan terlebih dahulu dari Direksi Pekerjaan paling sedikit 100 meter ke depan dari rencana akhir lokasi penghamparan Lapis Pondasi pada setiap saat. Untuk perbaikan tempat-tempat yang kurang dari 100 meter panjangnya, seluruh formasi itu harus disiapkan dan disetujui sebelum lapis pondasi agregat dihampar.
- d) Bilamana Lapis Pondasi Agregat akan dihampar langsung di atas permukaan perkerasan aspal lama, yang menurut pendapat Direksi Pekerjaan dalam kondisi tidak rusak, maka harus diperlukan penggaruan atau pengaluran pada permukaan perkerasan aspal lama agar diperoleh tahanan geser yang lebih baik.

2) Penghamparan

- a) Lapis Pondasi Agregat harus dibawa ke badan jalan sebagai campuran yang merata dan harus dihampar pada kadar air dalam rentang yang disyaratkan. Kadar air dalam bahan harus tersebar secara merata.

- b) Setiap lapis harus dihampar pada suatu operasi dengan takaran yang merata agar menghasilkan tebal padat yang diperlukan dalam toleransi yang disyaratkan. Bilamana akan dihampar lebih dari satu lapis, maka lapisan-lapisan tersebut harus diusahakan sama tebalnya.
 - c) Lapis Pondasi Agregat harus dihampar dan dibentuk dengan salah satu metode yang disetujui yang tidak menyebabkan segregasi pada partikel agregat kasar dan halus. Bahan yang bersegregasi harus diperbaiki atau dibuang dan diganti dengan bahan yang bergradasi baik.
 - d) Tebal padat minimum untuk pelaksanaan setiap lapisan harus dua kali ukuran terbesar agregat lapis pondasi. Tebal padat maksimum tidak boleh melebihi 20 cm, kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan.
- 3) Pemadatan
- a) Segera setelah pencampuran dan pembentukan akhir, setiap lapis harus dipadatkan menyeluruh dengan alat pemadat yang cocok dan memadai dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan, hingga kepadatan paling sedikit 100% dari kepadatan kering maksimum modifikasi (*modified*) seperti yang ditentukan oleh SNI 03-1743-1989, Metode D.
 - b) Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan agar digunakan mesin gilas beroda karet digunakan untuk pemadatan akhir, bila mesin gilas statis beroda baja dianggap mengakibatkan kerusakan atau degradasi berlebihan dari Lapis Pondasi Agregat.
 - c) Pemadatan harus dilakukan hanya bila kadar air dari bahan berada dalam rentang 3% di bawah kadar air optimum sampai 1% di atas kadar air optimum, dimana kadar air optimum adalah seperti yang ditetapkan oleh kepadatan kering maksimum modifikasi (*modified*) yang ditentukan oleh SNI 03-1743-1989,

Metode D.

- d) Operasi penggilasan harus diraulai dari sepanjang tepi dan bergerak sedikit demi sedikit ke arah sumbu jalan, dalam arah memanjang. Pada bagian yang ber "superelevasi", penggilasan harus dimulai dari bagian yang rendah dan bergerak sedikit demi sedikit ke bagian yang lebih tinggi. Operasi penggilasan harus dilanjutkan sampai seluruh bekas roda mesin gilas hilang dan lapis tersebut terpadatkan secara merata.
 - e) Bahan sepanjang *kerb*, tembok, dan tempat-tempat yang tak terjangkau mesin gilas harus dipadatkan dengan timbris mekanis atau alat pemadat lainnya yang disetujui.
- 4) Pengujian
- a) Jumlah data pendukung pengujian bahan yang diperlukan untuk persetujuan awal harus seperti yang diperintahkan Direksi Pekerjaan, namun harus mencakup seluruh jenis pengujian yang disyaratkan, minimum pada tiga contoh yang mewakili sumber bahan yang diusulkan, yang dipilih untuk mewakili rentang mutu bahan yang mungkin terdapat pada sumber bahan tersebut.
 - b) Setelah persetujuan mutu bahan Lapis Pondasi Agregat yang diusulkan, seluruh jenis pengujian bahan akan diulangi lagi, bila menurut pendapat Direksi Pekerjaan, terdapat perubahan mutu bahan atau metode produksinya.
 - c) Suatu program pengujian rutin pengendalian mutu bahan harus dilaksanakan. Untuk mengendalikan ketidakseragaman bahan yang dibawa ke lokasi pekerjaan. Pengujian lebih lanjut harus seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan tetapi untuk setiap 1000 meter kubik bahan yang diproduksi paling sedikit harus meliputi tidak kurang dari 5 (lima) pengujian indeks plastisitas, 5 (lima) pengujian gradasi partikel, dan 1 (satu) penentuan kepadatan kering maksimum menggunakan SNI 03-

1743-1989, Metode D. Pengujian CBR harus dilakukan dari waktu ke waktu sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

- d) Kepadatan dan kadar air bahan yang dipadatkan harus secara rutin diperiksa, menggunakan SNI 03-2827-1992. Pengujian harus dilakukan sampai seluruh kedalaman lapis tersebut pada lokasi yang ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan, tetapi tidak boleh berselang lebih dari 200 m.

2. Pemilihan Sumber Daya (Manusia, Material, dan Alat) Pekerjaan Perkerasan Berbutir

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:
 - Mempelajari data-data pekerjaan/proyek yang akan dilaksanakan
 - Menyempurnakan metode konstruksi
 - 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.

➤ 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 kedatangan 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. *Traffic* 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 memadai;
- (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 sedemikian 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/perengkapan 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 Perkerasan Berbutir

Survei tersebut dicocokkan dengan gambar desain, peta situasi dan data hasil penyelidikan perkerasan berbutir. Dengan survei tersebut akan dapat ditentukan jalan kerja (dari *quarry* maupun jalan *site*), 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 di quarry/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/tonnage/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
lst (*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

Catatan:

Untuk pekerjaan perkerasan berbutir, survey meliputi klasifikasi batuan, jarak tempuh pengangkutan material borrow dan disposal area serta lingkungan sekitarnya. Ditambahkan dengan survey jalan kerja dan curah hujan/cuaca.

4. Metode Pelaksanaan Pekerjaan Perkerasan Berbutir

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.

k. Memenuhi syarat teknis

- 1) Dokumen metode pelaksanaan pekerjaan lengkap dan jelas memenuhi informasi yang dibutuhkan
- 2) Bisa dilaksanakan dan efektif
- 3) Aman untuk dilaksanakan
- 4) 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.
- 5) Memenuhi syarat ekonomis
- 6) Memenuhi pertimbangan non teknis lainnya
- 7) 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.
- 8) 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.

- 1) Pada Kontrak Konstruksi dengan sistim Unit Price, maka item pekerjaan dan kuantitasnya sesuai dengan *Bill of Quantities* atau RAB.
 - 2) Pada Kontrak Konstruksi dengan sistim lumpsum price, maka perlu ditinjau kembali daftar item pekerjaan maupun kuantitasnya, sampai didapatkan item pekerjaan dan kuantitas yang akurat.
 - 3) Pada Kontrak Konstruksi dengan sistim "*Fast Track*", dimana gambar desain diterima secara bertahap, item pekerjaan dan kuantitasnya secara parsial dihitung berdasarkan gambar yang telah ada. Bila gambar selanjutnya telah ada, maka dibuat revisi dari daftar item pekerjaan dengan kuantitasnya masing-masing.
- 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.

Berikut adalah contoh dari metoda pelaksanaan pekerjaan tanah:

Pekerjaan Jalan

Item pekerjaan perbaikan dan pembuatan jalan masuk terdiri dari:

- Timbunan Tanah
- Lapisan Agregat B, tebal 25 cm, CBR 50 %
- Lapisan Agregat A, tebal 15 cm, CBR 70 %
- Lapisan Asphalt Treatment Base (ATB), tebal 5 cm
- 6. Lapisan HRS, tebal 3 cm

Uraian tahap-tahap pekerjaan dari item-item pekerjaan di atas dijelaskan berikut ini:

1. Lapisan Agregat B

Pelaksanaan:

- a. Lapisan Base B adalah merupakan lapisan pondasi.
- b. Material yang digunakan berupa batu pecah (batu gunung/batu kali) dengan gradasi yang telah ditentukan.
- c. Dilakukan penyusunan batu-batu pecah sesuai elevasi rencana.
- d. Pekerjaan ini meliputi pengadaan, penghamparan dan pemadatan material sub base course diatas tanah timbunan yang telah selesai.
- e. Material sub base course terdiri dari pecahan batu atau pecahan batu kerikil yang telah lolos dalam pengujian gradasi dengan ayakan yang telah ditentukan
- f. Setelah persiapan permukaan tanah selesai, marking untuk pekerjaan sub base course harus dipasang dengan acuan center

line pada timbunan tanggul yang sudah ada.

- g. Material disupply dengan memakai dump truck dan didrop serta dilevelling
- h) Penempatan material harus dimulai dari titik yang disetujui Direksi
- h. Setelah dilevelling dan dicek elevasi, kemudian dipadatkan dengan menggunakan compactor/vibro roller yang mana sebelumnya telah dilaksanakan trial compaction. Sewaktu pemadatan dilaksanakan, kadar air harus dijaga dalam kondisi optimum. Pemadatan oleh vibro roller harus overlapping selebar 20 cm antar area pemadatan. Tebal pemadatan jadi adalah 25 cm, dengan tingkat kepadatan CBR 50 %.
- i. Ketika dibutuhkan lebih dari satu lapisan, setiap lapisan harus dibentuk dan dipadatkan sebelum lapisan berikutnya dikerjakan.

2. Lapisan Agregat A

Pelaksanaan:

- a. Lapisan Base A adalah merupakan lapisan pondasi.
- b. Dilakukan penghamparan batu-batu pecah sesuai elevasi rencana.
- c. Setelah Lapisan Base B dipasang sesuai elevasi dan ketebalan yang direncanakan kemudian dihampar Lapisan Base A. Lapisan Base B bergradasi lebih kasar dibanding gradasi Lapisan Base A, Lapisan Base A merupakan material pengunci Lapisan Base B.
- d. Setelah Lapisan Base B dan Lapisan Base A terpasang dilanjutkan dengan pekerjaan pemadatan.
- e. Base course dihamparkan dan dipadatkan diantara sub base course dan lapis permukaan aspal, tebalnya = 15cm setelah dipadatkan, dengan tingkat kepadatan 70 % CBR.
- f. Material Base course terdiri dari pecahan batu atau pecahan batu kerikil yang telah lolos dalam pengujian gradasi dengan ayakan yang telah ditentukan

- g. Setelah persiapan permukaan sub base course selesai, maka marking untuk pekerjaan Base course harus dipasang dengan acuan center line pada lapisan sub base yang sudah ada.
- h. Material disupply dengan memakai dump truck dan didrop serta dilevelling i) Penempatan material harus dimulai dari titik yang disetujui Direksi
- i. Setelah dilevelling dan dicek elevasi, kemudian dipadatkan dengan menggunakan compactor/vibro roller yang mana sebelumnya telah dilaksanakan trial compaction. Sewaktu pemadatan dilaksanakan, kadar air harus dijaga dalam kondisi optimum. Pemadatan oleh vibro roller dibuat dengan metode makadam, yaitu dengan membagi menjadi 2 (dua) lapisan, dengan ketebalan masing-masing 7.5 cm setelah dipadatkan. Ketebalam maksimum setelah dipadatkan 15 cm. Pemadatan oleh vibro roller harus overlapping selebar 20 cm antar area pemadatan.
- j. Ketika dibutuhkan lebih dari satu lapisan, setiap lapisan harus dibentuk dan dipadatkan sebelum lapisan berikutnya dikerjakan.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Persiapan Pekerjaan Perkerasan Berbutir

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

C. Sikap Kerja dalam Melakukan Persiapan Pekerjaan Perkerasan Berbutir

1. Cermat
2. Teliti
3. Bertanggung jawab

BAB III

MENERAPKAN TAHAPAN PELAKSANAAN PEKERJAAN TANAH

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menerapkan Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Perkerasan Berbutir

1. Pemasangan Patok-Patok Garis Ketinggian Pekerjaan Perkerasan Berbutir
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.

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 Perkerasan Berbutir
 - 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 realistik 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 bisa dilihat di Unit 3: 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 di Unit 3: 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 pasangan 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 perkerasan berbutir
- 1) Perkerasan Sirtu (*Gravel Pavement*)
 - a) Setelah pelaksanaan pekerjaan timbunan selesai dan konsolidasi dari timbunan sudah dianggap maximum, kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan perkerasan sirtu
 - b) Perbaikan timbunan tanah dilaksanakan dengan peralatan grader
 - c) Supply material sirtu dengan dump truck dan ditumpuk secara teratur ditempat yang akan ditimbun
 - d) Material sirtu dihampar dengan grader dan dipadatkan dengan tandem roller/alat pemadat.
 - e) Sebelum dipadatkan, material perkerasan harus diberi air apabila perlu agar tercapai optimum moisture content.
- Tahapan pekerjaan:
- a) Leveling timbunan tanah dengan grader
 - b) Supplier material sirtu dengan dump truk ke lapangan
 - c) Penghamparan dan leveling sirtu dengan grader
 - d) Curing dengan water tank truk
 - e) Pemadatan dengan tandem roller
 - f) *Testing* pemadatan sesuai spesifikasi

Peralatan:

- a) Excavator 0,70 m³ unit
- b) Dump truk 5 m³ unit
- c) Motor grader unit
- d) Tandem roller unit

2) *Sub Base Course* dan *Base Course*

Pondasi jalan aspal biasanya terdiri dari sub base course setebal ±35 cm dan Base course setebal ±15 cm dengan gradasi sesuai standar spesifikasi Bina Marga yaitu campuran batu pecah dan sirtu atau semuanya batu pecah.

Tahapan pekerjaan:

Material untuk sub Base course dan Base course dihampar dan dipadatkan lapis demi lapis, tidak lebih dari 15 cm setelah pemadatan. Material tersebut dibawa dump truk dari Quarry dan dihampar dilokasi dengan motor grader lapis demi lapis.

Pemadatan dilakukan oleh Tandem roller/vibraroller

Water tank truk digunakan untuk menambah air guna pencapaian optimum moisture content yang diperlukan agar tercapai maximum dry density

Peralatan :

- a) Excavator 0,7 m³ unit
- b) Dump truk 5 m³ unit
- c) Motor grader unit
- d) Vibro compactor unit
- e) Water tank truckunit

d. Tahapan pelaksanaan pekerjaan perkerasan lentur

1) Pekerjaan Sub Grade

Tanah dasar (sub grade) merupakan bagian dari pekerjaan yang dipersiapkan untuk lapis pondasi slab beton (*rigid pavement*). Sub grade harus mencakup selebar badan jalan termasuk bahu jalannya.

Pekerjaan sub grade dilaksanakan setelah semua saluran pekerjaan gorong-gorong, pipa drainase yang berada pada posisi dibawahnya selesai dikerjakan.

Bila sub grade berada di lokasi galian, maka harus dibentuk sesuai dengan penampangnya dan dipadatkan sehingga mencapai kepadatan yang dipersyaratkan yaitu 95% dari dry density maximum.

a) Peralatan:

- (1) Motor grader
- (2) Vibro Roller
- (3) Water Tank Truck

b) Urutan pekerjaan sub grade:

- (1) Marking tiap 50 m di *center line* rencana jalan
- (2) Marking untuk elevasi rencana jalan di *center line* harus dicek secara periodik
- (3) U-Ditch, *drain* dan *outlet* untuk drainase di sisi kiri atau kanan sepanjang konstruksi sub grade harus dibuat dan dijaga untuk melindungi sub grade dari kerusakan karena air permukaan/air hujan.
- (4) Pemadatan sub grade dilakukan sesuai dengan spesifikasi.

2) Pekerjaan Sub Base

Tahapan pekerjaan ini adalah:

- a) Marking pekerjaan lapis pondasi agregat ini harus dipasang dengan acuan *centre line* pada jalan lama yang sudah ada.
- b) Pengadaan atau penyediaan material Agregat kelas B.
- c) Material di *supply* dengan memakai dump truck dan didrop serta dilevelling
- d) Setelah dilevelling dan dicek elevasi, kemudian dipadatkan dengan menggunakan compactor/vibro roller dimana sebelumnya telah dilaksanakan trial compaction. Sewaktu pemadatan dilakukan, kadar air harus dijaga dalam kondisi optimum. Pemadatan oleh

vibro roller harus overlapping selebar 15 cm antar area pemadatan. Untuk menjaga kekurangan kadar air Agregat, dilakukan dengan cara penyiraman air dari truck Tangki air.

- e) Lapis Pondasi Agregat kelas B digunakan sebagai lapis pondasi bawah pada badan Jalan.

3. Pengawasan dan Pengendalian Pelaksanaan Pekerjaan Perkerasan Berbutir

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

a. Pengendalian 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) Produktifitas

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

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

a) Pengertian Produktivitas

Secara teori, produktivitas adalah output dibagi input, yang dapat digambarkan sebagai berikut:

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

Pembahasan disini dibatasi pada produktivitas tenaga dan alat yang output nya berupa kuantitas pekerjaan proyek konstruksi.

Output dalam proyek konstruksi dapat berupa kuantitas (atau volume):

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

Sedang input-nya adalah tenaga kerja atau alat (dalam hal ini alat termasuk operatornya). Bila tenaga atau alat bekerja secara individual, maka produktivitas 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 realistis 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 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. Pengendalian 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.

Untuk pekerjaan perkerasan berbutir, persyaratan mutu yang penting adalah sebagai berikut:

- 1) Test CBR lapangan (*Proving ring*) setiap titik mewakili 350 m²
- 2) *Proof rolling* (test membal memakai dump truck bermuatan penuh)
- 3) Density lapangan (*sand cone*)

c. Pengendalian 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 Perkerasan Berbutir

- a. Permasalahan dan penyimpangan mutu di lapangan untuk bahan agregat
- 1) Agregat kotor oleh tanah dan debu dapat menyebabkan aspal Kurang baik menempel pada batu, mudah keropos, lepas terburai.
 - 2) Batu asam (granite, dan lain-lain) tidak mau lengket dengan aspal karena aspal bermuatan asam
 - 3) Gradasi agregat tidak sesuai dengan persyaratan karena hasil crusher sulit diubah atau bisa diubah tapi menimbulkan harga naik
 - 4) Bentuk batu banyak yang pipih sulit dipadatkan, batu pecah bentuk jagung (cubical) masih mahal
 - 5) Batu pecah tangan cenderung tidak punya butir halus, sulit mencapai gradasi yang disyaratkan

Cara pencegahan dan perbaikan mutu:

- 1) Hasil dan Stone crusher minimal dipisahkan 2 ukuran yaitu ukuran diatas saringan no 4 disebut sebagai butir kasar (*Coarse Agregat* atau CA) dan dibawah no 4 disebut butir halus (FA atau *Fine Agregat*)
- 2) Pencapaian gradasi dilakukan dengan mengatur bukaan pada Cold Bin di AMP (lebih cepat lagi kalau ada 3 jenis ukuran yaitu 10 s/d 18 mm, 4 s/d 10 mm dan dibawah 4 mm)
- 3) Pembersihan batu bisa dilakukan sebelum masuk Cold Bin yaitu dengan menyemprotkan batu yang sedang dimuat ke Cold Bin, penyemprotan air ke stok batuan hanya membersihkan permukaan timbunan, bagian dalam masih kotor.

- 4) Bila sulit mencapai gradasi yang disyaratkan bisa dicoba dengan mengganti screening (saringan) di Stone Crusher
- 5) Bila banyak batu pipih bisa diperbaiki dengan cara hasil Crusher dimasukkan lagi ke One Crusher, biasanya diperlukan 2 buah One Crusher agar mencapai kapasitas yang diinginkan

Bila di daerah hanya tersedia batu pecah tangan maka berarti belum siap untuk menggelar beton aspal. Bila volume pekerjaan cukup besar harus diadakan Stone crusher atau akan terjadi pemborosan karena tanpa butir halus beton asal akan keropos, cepat ageing (void besar) dan sulit dipadatkan.

- b. Permasalahan dan penyimpangan mutu di lapangan untuk lapis pondasi agregat
 - 1) Terjadinya degradasi batuan, batu dan satu jenis ukuran mengumpal disatu tempat, kecenderungan tidak saling mengunci, goyah, mudah bergerak dan lepas.
 - 2) Lapisan cenderung kurang padat mudah bergerak, goyang, lepas.

Cara pencegahan dan perbaikan mutu:

- 1) Penghamparan material agregat pondasi seharusnya pakai asphalt finisher atau dump truck yang dilengkapi dengan alat untuk mencegah degradasi.
- 2) Grader untuk meratakan permukaan tidak boleh terlalu banyak lintasan (2-4 kali saja)
- 3) Bila terlihat degradasi setempat dapat ditabur dengan butir halus
- 4) Pada waktu pemadatan perlu diperhatikan OMC (biasanya ± 2 %) kalau terlalu kering perlu ditambah air dan digali lagi
- 5) Material yang baru di dump truck segera dikerjakan, terlalu lama dikerjakan menjadi kering dan susah dipadatkan

Perbaikan kesalahan:

- 1) Daerah dengan tebal atau kerataan permukaan yang tidak memuaskan toleransi yang disyaratkan, atau yang permukaannya

berkembang menjadi tidak rata baik selama konstruksi atau setelah konstruksi, harus diperbaiki dengan menggaru permukaan dan membuang atau menambah material sebagaimana diperlukan, yang selanjutnya dibentuk kembali dan dipadatkan kembali.

- 2) Pondasi agregat yang terialu kering untuk pemadatan dalam hal batas kedap airnya seperti yang disyaratkan atau seperti yang diperintahkan Direksi harus diperbaiki dengan menggaru material tersebut yang dilanjutkan dengan penyiraman sejumlah air yang cukup dan mencampurnya dengan menggunakan "Grade" atau peralatan lainnya yang disetujui
- 3) Pondasi agregat yang terlalu basah untuk pemadatan seperti yang ditetapkan dalam batas kedap air yang disyaratkan atau seperti yang diperintahkan Direksi harus diperbaiki dengan menggaru material tersebut yang dilanjutkan dengan pekerjaan berulang-ulang dengan grader atau peralatan lainnya yang disetujui, dengan selang waktu istirahat dalam cuaca kering Atau cara lain adalah, Direksi memerintahkan memindahkan material basah tersebut dan menggantinya dengan material kering yang memenuhi,
- 4) Pondasi agregat yang menjadi jenuh akibat hujan atau banjir atau karena sebab lainnya setelah terpadatkan dengan memuaskan dengan persyaratan ini, biasanya tidak akan memerlukan perbaikan asalkan sifat material dan kesatuan dari permukaan memenuhi kebutuhan dipersyaratkan ini.
- 5) Perbaikan dan pondasi agregat yang tidak memenuhi kepadatan atau sifat material yang dibutuhkan dalam persyaratan ini harus seperti yang diperintahkan oleh Direksi dan dapat meliputi pemadatan tambahan. Penggaruan yang dilanjutkan oleh pengaturan kadar air dan pemadatan kembali, pemindahan dan penggantian material atau penggunaan tebal tambahan dan material.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menerapkan Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Perkerasan Berbutir

1. Menginstruksikan pelaksanaan patok-patok garis dan ketinggian pekerjaan perkerasan berbutir.
2. Menginstruksikan pelaksanaan pekerjaan perkerasan berbutir sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknik, dan jadwal pelaksanaan.
3. Mengawasi pelaksanaan pekerjaan perkerasan berbutir sesuai dengan instruksi kerja.
4. Menginstruksikan perbaikan terhadap pekerjaan perkerasan berbutir diluar ketentuan toleransi.

C. Sikap Kerja dalam Menerapkan Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Perkerasan Berbutir

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin
4. Bertanggung jawab

BAB IV

MELAKUKAN PERHITUNGAN KUANTITAS HASIL PEKERJAAN PERKERASAN BERBUTIR

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Perhitungan Kuantitas Hasil Pekerjaan Perkerasan Berbutir

1. Pemeriksaan Data Hasil Uji Mutu dan Dimensi Perkerasan Berbutir

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 berbutir 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 Perkerasan Berbutir

Perhitungan kuantitas pekerjaan perkerasan berbutir didasarkan pada spesifikasi teknis mengenai pengukuran dan pembayaran.

Berikut adalah contoh pengukuran dan pembayaran untuk pekerjaan perkerasan berbutir sebagai berikut:

Pengukuran dan Pembayaran:

a. Cara pengukuran:

- 1) Lapis Pondasi Agregat harus diukur sebagai jumlah meter kubik dari bahan yang sudah dipadatkan, lengkap di tempat dan diterima. Volume yang diukur harus didasarkan atas penampang melintang yang ditunjukkan pada Gambar bila tebal yang diperlukan merata, dan pada penampang melintang yang disetujui Direksi Pekerjaan bila tebal yang diperlukan tidak merata, dan panjangnya diukur secara mendatar sepanjang sumbu jalan.
- 2) Pekerjaan penyiapan dan pemeliharaan tanah dasar yang baru atau perkerasan lama dan bahu jalan lama dimana Lapis Pondasi Agregat

akan dihampar tidak diukur atau dibayar menurut Seksi ini, tetapi harus dibayar terpisah dari harga penawaran yang sesuai untuk Penyiapan Badan Jalan dan Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama atau Bahu Jalan yang ada menurut spesifikasi ini.

b. Pengukuran

Bilamana perbaikan dari Lapis Pondasi Agregat yang tidak memenuhi ketentuan telah diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, kuantitas yang akan diukur untuk pembayaran haruslah kuantitas yang akan dibayar seandainya pekerjaan semula tidak diterima. Tidak ada pembayaran tambahan yang dilakukan untuk pekerjaan tambahan tersebut atau juga kuantitas yang diperlukan untuk pekerjaan perbaikan tersebut. Bila penyesuaian kadar air telah diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan sebelum pemadatan, tidak ada pembayaran tambahan yang dilakukan untuk penambahan air atau pengeringan bahan atau untuk pekerjaan lainnya yang diperlukan untuk mendapatkan kadar air yang memenuhi ketentuan.

c. Dasar pembayaran

Kuantitas yang ditentukan, sebagaimana diuraikan di atas, harus dibayar pada Harga Satuan. Kontrak per satuan pengukuran untuk masing-masing Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah ini dan termasuk dalam Daftar Kuantitas dan Harga, yang harga serta pembayarannya harus merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan, pemasokan, pemadatan, penyelesaian akhir dan pengujian bahan, pemeliharaan permukaan akibat dilewati oleh lalu lintas, dan semua biaya lain-lain yang diperlukan atau lazim untuk penyelesaian yang sebagaimana mestinya dari pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

3. Kemajuan Pekerjaan Perkerasan Berbutir

Progres fisik pekerjaan perkerasan butir 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 Hasil Pekerjaan Perkerasan Berbutir

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

C. Sikap Kerja dalam Melakukan Perhitungan Kuantitas Hasil Pekerjaan Perkerasan Berbutir

1. Cermat
2. Teliti
3. Bertanggung jawab

BAB V

MENGOMPILASI FORMULIR HASIL PEKERJAAN PERKERASAN BERBUTIR

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mengompilasi Formulir Hasil Pekerjaan Perkerasan Berbutir

1. Pemeriksaan terhadap formulir hasil pekerjaan perkerasan berbutir 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 Perkerasan Berbutir

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

Rekap pekerjaan drainase (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 Perkerasan Berbutir

Apabila sudah ada kecocokan data progres fisik pekerjaan drainase 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: 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

Contoh Berita Acara serah terima pekerjaan dapat dilihat pada Unit 3: Melaksanakan Pekerjaan Drainase.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Mengompilasi Formulir Hasil Pekerjaan Perkerasan Berbutir

1. Memeriksa hasil pekerjaan perkerasan berbutir
2. Membuat daftar rekapitulasi pekerjaan perkerasan berbutir
3. Melaporkan rekapitulasi pekerjaan perkerasan berbutir yang telah ditandatangani kepada atasan langsung

C. Sikap Kerja dalam Mengompilasi Formulir Hasil Pekerjaan Perkerasan Berbutir

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin

4. Bertanggung jawab