

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Manajemen**

Manajemen berasal dari kata *to manage* yang artinya mengatur. Pengaturan dilakukan melalui proses dan diatur berdasarkan urutan dari fungsi-fungsi manajemen. Jadi manajemen itu merupakan suatu proses untuk mewujudkan tujuan yang diinginkan. Dalam manajemen terdapat beberapa unsur manajemen yang terdiri dari *man, money, methods, materials, machine and market*. Supaya unsur-unsur manajemen tersebut lebih berdaya, berhasil guna integrasi, dan terkoordinasi dalam mencapai tujuan yang optimal, maka pimpinan perusahaan dengan wewenangnya sebagai pimpinan harus bisa mengaturnya melalui proses dari urutan dan fungsi-fungsi manajemen yaitu perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengendalian. Untuk lebih jelasnya berikut ini akan dijelaskan beberapa pengertian Manajemen menurut para ahli.

Menurut **Hasibuan (2011:2)** dalam bukunya yang berjudul Manajemen Sumber Daya manusia mendefinisikan bahwa “Manajemen adalah ilmu dan seni mengatur proses pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber lainnya secara efektif dan efisien untuk mencapai suatu tujuan tertentu”. Menurut **Rivai (2010:2)** pengertian manajemen adalah “Manajemen adalah ilmu dan seni mengatur proses pendayagunaan sumber daya lainnya secara efisien, efektif, dan produktif merupakan hal yang paling penting untuk mencapai suatu tujuan”.

Manajemen juga sering dikatakan sebagai suatu seni karena adanya penerapan pengetahuan dan keterampilan untuk mencapai suatu tujuan. Sedangkan manajemen sebagai ilmu karena di dalam manajemen ada penggunaan teknik manajemen.

Dari sejumlah pengertian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa manajemen adalah suatu proses atau kegiatan mulai dari *Planning, Organizing, Actuating*, dan *Controlling* (POAC) untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

## 2.2 Manajemen Proyek

Manajemen Proyek adalah merencanakan, menyusun organisasi, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Lebih jauh lagi manajemen proyek menggunakan pendekatan hirarki vertikal dan horizontal.

Manajemen Proyek merupakan suatu usaha merencanakan, mengorganisasi, mengarahkan, mengkoordinasi dan mengawasi kegiatan dalam proyek sedemikian rupa sehingga sesuai dengan jadwal waktu dan anggaran yang telah ditetapkan. **H.Kurzner**(1982)

Oleh sebab itu maka konsep manajemen proyek meliputi :

1. Proyek merupakan suatu kegiatan yang sifatnya sementara dengan tujuan tertentu dan memanfaatkan sumber-sumber daya.
2. Manajemen Proyek adalah proses pencapaian tujuan proyek dalam suatu wadah tertentu.
3. Manajemen proyek meliputi langkah-langkah perencanaan, pelaksanaan, pengawasan dan penyelesaian proyek.
4. Kendala/hambatan proyek adalah spesifikasi kerja, jadwal, waktu dan dana.
5. Bentuk organisasi atau wadah yang dimaksud dalam manajemen proyek adalah organisasi fungsional, koordinator, gugus tugas (*taskforce*) dan matrik.

## 2.3 Prinsip Dasar Manajemen Proyek

Dalam proses penyelesaian proyek pembangunan jalan ini ada hal yang sangat penting dari awal sampai akhir yang menjadi tanggung jawab baik pemilik, konsultan maupun kontraktor pelaksana, maka dipilih suatu cara yang tepat yaitu sistem manajemen guna memecahkan masalah-masalah yang terjadi dilapangan, diperlukannya suatu cara / suatu proses atau kerangka kerja, yang melibatkan bimbingan atau pengarahan suatu kelompok orang-orang kearah tujuan atau maksud yang nyata, diantaranya meniadakan kecenderungan untuk melaksanakan sendiri semua urusan. Sejalan dengan perkembangan kebudayaan manusia pengetahuan manajemen sebagai karya-karya praktik yang nyata sebab, manajemen merupakan suatu kekuatan yang mempunyai fungsi sebagai alat pemersatu, penggerak dan pengkoordinir faktor alam, tenaga dan modal.

Dipergunakannya manajemen sebab manajemen adalah sebagai ilmu dan seni yang merupakan bentuk kerja, berfungsi penting sebagai pedoman kegiatan, standar pelaksanaan,

sumber motivasi maupun sebagai dasar rasional pengorganisasian agar pelaksanaan kegiatan-kegiatan dapat mencapai suatu tujuan yang berhasil dan berdaya guna secara cepat, efektif dan efisien.

Dari kalangan para ahli belum terdapat adanya konsensus keseragaman dalam membagi jumlah fungsi manajemen. Tetapi pada umumnya kita dapat membagi fungsi manajemen itu dalam definisi yang diuraikan dengan singkatan POMC (*Planning, Organizing and Staffing, Motivating, Controlling*).

1. Perencanaan (*Planning*) : mempunyai tiga arti, yaitu:

- a) Pengambilan keputusan (*decisionmaking*)
- b) Memikirkan secara mendalam untuk memutuskan apa yang harus diperbuat
- c) Menetapkan sasaran dan menjabarkan cara mencapai sasaran-sasaran tersebut

Tujuan perencanaan adalah menemukan kesempatan-kesempatan di masa mendatang dan membuat rencana-rencana untuk memanfaatkannya. Rencana yang paling efektif adalah memanfaatkan kesempatan dan menghilangkan halangan atas dasar kekuatan dan kelemahan dari organisasi.

2. Pengaturan & Penyediaan Staff (*Organizing and Staffing*)

Dalam suatu pekerjaan umumnya terdiri dari beberapa orang yang bersepakat untuk bekerja sama, maka diperlukan suatu pengaturan yang jelas, siapa yang mengerjakan apa, dan kepada siapa orang yang bekerja tersebut harus mempertanggung jawabkan pekerjaannya (memberikan laporan). Maka tercipta struktur organisasi yang berfungsi sebagai sarana penentu dan pengatur, serta pembagi tugas antara orang atau kelompok orang. Dalam struktur organisasi ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, antara lain:

- Hubungan antara bawahan dan atasan harus jelas, komunikasi timbal balik harus terpelihara.
- Tugas disertai pemberian wewenang yang berimbang dengan tanggung jawab (*responsibility*) yang dipikulnya.
- Tanggung gugat (*accountability*) terhadap atasan juga harus ada.
- Uraian tugas pekerjaan untuk staff dan pimpinan perlu dijabarkan dengan jelas dan konkrit (*jobdiscription*).
- Makin tinggi jenjang manajerial makin sedikit bawahannya, dan sebaliknya makin ke

bawah makin banyak orang yang dibawahinya (struktur piramida).

### 3. Menggerakkan (*Motivating*)

Menggerakkan yang dimaksud adalah kemampuan dari seorang manager proyek untuk memberikan alasan kepada bawahannya untuk pengembangan sumber daya manusia dan bimbingan kerja (yang berperan disini adalah Faktor *Leadership*/Jiwa kepemimpinan). Pemimpin proyek selalu berusaha agar para bawahannya menjadi ahli dalam bidang pekerjaannya dan terampil dalam bidang manajemennya. Motivasi merupakan kegiatan yang mengakibatkan, menyalurkan dan, memelihara perilaku manusia. Dan motivasi ini merupakan suatu subyek yang penting bagi manager, karena menurut definisi manager harus bekerja dengan melalui orang lain, maka manager perlu memahami orang-orang yang berperilaku tertentu agar dapat mempengaruhi untuk bekerja sesuai dengan yang diinginkan organisasi. Namun motivasi adalah juga subyek yang membingungkan, karena motivasi tidak dapat diamati atau diukur secara langsung, tetapi harus disimpulkan dari perilaku orang yang tampak. Motivasi bukan hanya satu-satunya faktor yang mempengaruhi tingkat prestasi seseorang. Dua faktor lainnya yang terlibat adalah kemampuan individu dan pemahaman tentang perilaku yang diperlakukan untuk mencapai prestasi yang tinggi atau disebut persepsi peranan Motivasi, kemampuan dan persepsi peranan adalah salingberhubungan.

Jadi bila salah satu faktor rendah, maka tingkat prestasi akan rendah walaupun faktor-faktor lain tinggi Faktor Motivasi yang perlu diciptakan oleh seorang manager proyek, meliputi:

- Komunikasi timbal balik antara atasan dan bawahan, sehingga tercipta iklim kerja yang berkesinambungan.
- Diciptakan unsur partisipasi dalam memecahkan masalah & pengambilan keputusan.
- Metoda, program kerja yang mantap dan jelas.
- Berorientasi kepada hasilpekerjaan
- Delegasi pekerjaan harus disertai tanggung jawab yang jelas, limitasi wewenang untuk dapat mengambil keputusan serta kriteria tentang hasil pekerjaan.
- Menghargai bawahan yang berprestasi dan ciptakan disiplin yangtegas.
- Menciptakan suasana agar bawahan memiliki kemampuan dan kemauan untuk bekerja sama secara kelompok (*team work*).

#### 4. Pengontrolan(*Controlling*)

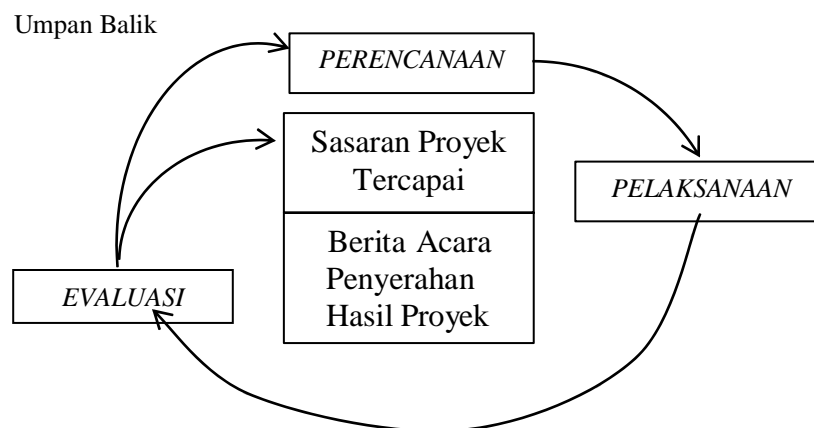
Pengontrolan dilakukan untuk melihat perkembangan pekerjaan, apakah sesuai dengan rencana. Pengontrolan bisa dilakukan dari laporan dan dari pengecekan lapangan, dan dari keduanya dilakukan pencocokan mana yang lebih aktual mendekati kondisi nyata.

Tujuan pengontrolan tidak mencari kesalahan orang, melainkan untuk menjaga dan melihat apakah hasil pekerjaan sesuai dengan rencana atau tidak, sesuai rencana yang dimaksud adalah kegiatan proyek dapat dimulai, dilaksanakan dan diselesaikan menurut jadwal yang telah ditentukan, budget yang disediakan, mutu pekerjaan yang ditetapkan dan sumber daya alam serta sumber daya manusia yang tersedia.

#### 5. Langkah dalam melakukan fungsi kontrol:

- a) Adanya prestasi standard sebagai tolak ukur.
- b) Mengukur hasil prestasi pekerjaan.
- c) Membandingkan dan mengevaluasi hasil prestasi aktual dengan standard prestasi yang diharapkan.
- d) Melakukan tindakan koreksi, bilamana standard prestasi tidak tercapai.

Semua kegiatan proyek merupakan suatu siklus mekanisme manajemen yang didasarkan atas 3 (tiga) tahapan, yaitu Perencanaan, Pelaksanaan dan Evaluasi. Siklus mekanisme manajemen tersebut merupakan proses terus menerus selama proyek berjalan, oleh karenanya pelaksanaan proyek berlangsung dalam suatu tata hubungan kompleks yang selalu berubah-ubah disesuaikan dengan kondisi mutakhir dengan memanfaatkan umpan balik dari hasil evaluasi. Keberhasilan pelaksanaannya tergantung pada upaya dan tindakan yang terkoordinasi dari berbagai satuan organisasi dan jabatan diberbagai jenjang manajemen. Siklus mekanisme manajemen proyek tersebut ditunjukkan pada gambar



## Gambar 2.1. Siklus Mekanisme Manajemen Proyek

### 2.4 Manajemen Pelaksanaan

Setelah perencanaan dan pengorganisasian selesai dilakukan, maka langkah selanjutnya yang perlu ditempuh dalam manajemen adalah mewujudkan rencana tersebut dengan mempergunakan organisasi yang terbentuk. Langkah tersebut adalah *actuating* (pelaksanaan) yang secara harfiah diartikan sebagai memberi bimbingan namun istilah tersebut lebih condong diartikan penggerak atau pelaksanaan. Secara praktis fungsi *actuating* (pelaksanaan) ini merupakan usaha untuk menciptakan iklim kerjasama di antara staf pelaksana program sehingga tujuan organisasi dapat tercapai secara efektif dan efisien. Pengertian *actuating* (pelaksanaan) secara bahasa adalah pengarahan atau dengan kata lain pergerakan pelaksanaan, sedangkan pengertian secara istilah *actuating* (pelaksanaan/pengarahan) adalah mengarahkan semua karyawan agar mau bekerjasama dan bekerja efektif dalam mencapai tujuan perusahaan. Dengan kata lain *actuating* (pelaksanaan) adalah suatu usaha yang dilakukan untuk mencapai tujuan perusahaan dengan berpedoman pada perencanaan (*planning*) dan usaha pengorganisasian.

Dari seluruh rangkaian proses manajemen, pelaksanaan (*actuating*) merupakan fungsi manajemen yang paling utama. Dalam fungsi perencanaan dan pengorganisasian lebih banyak berhubungan dengan aspek-aspek abstrak proses manajemen, sedangkan fungsi *actuating* (pelaksanaan) justru lebih menekankan pada kegiatan yang berhubungan langsung dengan orang-orang dalam organisasi.

## 2.5 Perencanaan Evaluasi Pelaksanaan

Untuk membentuk suatu Sistem Manajemen Proyek yang lengkap serta kokoh, dalam pelaksanaan pada masing-masing tahapan siklus mekanisme tersebut memerlukan perangkat manajemen yang terdiri dari :

- a) Analisis masalah, dalam merencanakan suatu proyek yang merupakan bagian dari kerangka strategi program, diperlukan cara analisis yang sistematis, sederhana, mudah dikomunikasikan, dan didasarkan pada suatu kerangka pemikiran logis. Pendekatan akan dipermudah dengan mewujudkannya dalam bentuk bagan yang dapat menjelaskan seluruh harapan-harapan serta tujuan program.
- b) Kerangka logis, suatu proyek pada hakekatnya merupakan proses untuk merubah suatu keadaan yang dipilih dari sejumlah proyek pilihan, yang mewakili kemungkinan terbaik untuk mencapai hasil yang diharapkan sesuai dengan tujuan program. Agar dapat melakukan analisis, maka diperlukan suatu pedoman kerangka proses berpikir secara sistematis dan logis untuk digunakan sebagai alat perencana, pengorganisasian dan komunikasi, yang akan sangat membantu dalam merancang dan menetapkan proyek terpilih. Kerangka logis merupakan “penjelasan urut dan nalar dalam proses perencanaan proyek-proyek yang berhasil guna”, terutama dipandang dari aspek pendanaan dimulai sejak dari latar belakang sampai dengan tercapainya tujuan. Kerangka logis juga berfungsi sebagai alat komunikasi yang dapat menjelaskan sasaran pokok proyek secara ringkas, ukuran-ukuran keberhasilannya, analisis segenap keadaan yang berpengaruh terhadap keberhasilan proyek. Dengan demikian kerangka logis merupakan seperangkat pengertian yang saling berkaitan, yang mampu menjelaskan secara logis tentang :
  - Mengapa suatu proyek harus dilaksanakan,
  - Bagaimana proyek akan dilaksanakan,
  - Faktor-faktor luar apa saja yang mengakibatkan ketidakpastian keberhasilan proyek,
  - Bagaimana wujud proyek tersebut apabila sudah selesai,
  - Bagaimana menetapkan ukuran keberhasilan proyek yang sudah selesai.
- c) Analisis anggaran keuangan, anggaran keuangan disusun secara realistis, bertahap, dengan berorientasi pada keluaran atau kegiatan-kegiatan proyek. Analisis anggaran keuangan bukan hanya dibuat berdasarkan daftar rencana kegiatan pada saat perencanaan

proyek saja, akan tetapi harus ditunjang dengan suatu sistem akuntansi yang benar dan baik selama proyek berjalan. Analisis anggaran keuangan berguna untuk membagikan sumber daya yang terbatas guna hasil keseluruhan yang optimal, menganalisa perbandingan antara pembiayaan dan manfaat yang diperoleh, serta menyusun anggaran belanja yang realistis.

- d) Rincian tanggung jawab, salah satu faktor yang ikut menentukan keberhasilan proyek adalah adanya peranan dan tanggung jawab yang jelas bagi setiap personil, yang disetujui bersama oleh sesama pelaku-pelakunya. Suatu organisasi dengan melibatkan banyak unsur apabila tanpa dilandasi dengan kesepakatan yang jelas, cenderung akan mengundang masalah yang akan mengakibatkan kekacauan, kelambatan, bahkan pembengkakan biaya. Untuk itu suatu organisasi memerlukan bagan rincian tanggung jawab yang merupakan salah satu perangkat Sistem Manajemen Proyek dengan kegunaannya antara lain sebagai berikut :
- 1) Dapat membantu tercapainya kesepakatan mengenai peran dan tanggung jawab masing-masing individu dalam organisasi yang terlibat dalam pelaksanaan proyek.
  - 2) Untuk menyederhanakan pelaksanaan koordinasi proyek dan sebagai sarana untuk media komunikasi antar masing-masing penanggung jawab.
  - 3) Mempehatikan hubungan tugas dan jabatan secara jelas, sehingga membantu memastikan bahwa semua tugas dan seluruh personil yang diperlukan untuk pelaksanaan dapat berjalan.
- e) Jadwal pelaksanaan proyek, jadwal berguna untuk menentukan waktu dan urutan kegiatan- kegiatan proyek. Perangkat manajemen yang berupa jadwal ini menunjukkan kapan suatu kegiatan harus dimulai dan diselesaikan, serta memberikan landasan dalam penyusunan sistem monitoring dan pelaporan secara terus menerus. Terdapat bermacam-macam cara penjadwalan proyek yang dikenal, seperti jaringan kerja (*network planning*), bagan balok (*bar chart*) dan kurva-S (*s curve*).
- f) Sistem monitoring dan pelaporan, dalam rangka pengendalian dan pengawasan terhadap pelaksanaan proyek dibutuhkan suatu media atau alat yang mampu merangkum informasi yang harus secara aktif diketahui, diikuti dan diamati selama pelaksanaan yang dikenal dengan sebutan Sistem monitoring dan pelaporan. Media sistem monitoring dan



pelaporan tersebut umumnya berupa formulir-formulir isian yang berfungsi sebagai media komunikasi, juga bermanfaat untuk memastikan tentang kemajuan proyek, identifikasi masalah masalah yang muncul, serta peluang-peluang yang dapat dioptimalkan guna pengambilan keputusan atau tindakan.

- g) Sistem Evaluasi, sistem ini ditujukan untuk penyempurnaan pelaksanaan proyek, sehingga lebih bersifat berorientasi ke depan dalam upaya peningkatan kesempatan demi keberhasilan proyek. Sistem evaluasi diterapkan untuk dapat memeriksa kemajuan dan kemampuan proyek dalam mengatasi segenap permasalahan yang dihadapi, serta perlu tidaknya melakukan penyesuaian-penyesuaian dalam pelaksanaan. Ruang lingkup evaluasi lebih luas dibandingkan dengan monitoring, dimana monitoring adalah kegiatan mengukur apakah proyek masih tetap berjalan pada jalurnya, sedangkan evaluasi menanyakan apakah proyek berjalan pada jalur yang benar. Perencanaan evaluasi hendaknya sudah harus dipertimbangkan pada saat penyusunan rencana proyek secara terinci atau pada saat tahap awal pelaksanaan proyek.

## **2.6 Persiapan Pekerjaan**

### **2.6.1 Serah terima jabatan**

Sebelum pekerjaan survei dimulai Penyedia Jasa harus mempelajari Gambar untuk dikonsultasikan dengan Pengawas Pekerjaan, dan harus memastikan serta memperbaiki setiap kesalahan atau perbedaan yang terjadi, terutama yang berhubungan dengan pekerjaan ini.

Penyedia Jasa dan Pengawas Pekerjaan harus mencapai kesepakatan dalam menentukan ketepatan setiap perubahan yang dibuat dalam revisi Gambar.

### **2.6.2 Survei lapangan oleh penyedia jasa**

Selama periode mobilisasi pada saat dimulainya Kontrak, Penyedia Jasa harus melaksanakan survei lapangan yang lengkap terhadap kondisi fisik dan struktur pekerjaan yang akan dilaksanakan setelah pekerjaan survei lapangan ini selesai, Penyedia Jasa harus menyiapkan dan menyerahkan laporan lengkap dan detail dari hasil survei ini kepada Pengawas Pekerjaan, tidak lebih dari 30 hari setelah tanggal mulai kerja. Pekerjaan survey lapangan ini harus mencakup inventarisasi geometrik yang meliputi:

1. Lebar perkerasan existing
2. Kondisi permukaan
3. Jenis lapis pekerjaan
4. Detail bahu jalan

### **2.6.3 Persiapan Pekerjaan Gambar**

Penyedia Jasa harus mempelajari gambar yang terdapat dalam dokumen kontrak dan berkonsultasi dengan pengawas pekerjaan sebelum pekerjaan survei dimulai. Penyedia Jasa harus melaksanakan pekerjaan sesuai dengan maksud dari gambar dan spesifikasi, dan tidak boleh mengambil keuntungan atas setiap kesalahan atau kekurangan dalam gambar atau perbedaan antara gambar dan Spesifikasi dan Penyedia Jasa harus menandai dan memperbaiki setiap kesalahan atau kekurangan. Pengawas Pekerjaan akan melakukan perbaikan dan interpretasi untuk melengkapi Spesifikasi dan Gambar ini. Setiap penyimpangan dari Gambar sehubungan dengan kondisi lapangan yang tidak terantisipasi akan ditentukan dan diperintahkan secara tertulis oleh Pengawas Pekerjaan. Penyedia Jasa dan Pengawas Pekerjaan harus mencapai kesepakatan terhadap ketepatan atas setiap perubahan yang diambil terhadap Gambar dalam Kontrak ini.

### **2.6.4 Survei kondisi perkerasan bahu jalan**

#### **a. Umum**

Penyedia Jasa harus melaksanakan dan melaporkan pekerjaan survey pada jalan eksisting, dan bahu jalan eksisting.

b. Pengujian *Proof Rolling*

Bilamana diperlukan oleh Pengawas Pekerjaan, maka Penyedia Jasa harus melakukan pengujian pada jalan dengan “*proof rolling*” (pembebanan dengan kendaraan berjalan untuk mengetahui lendutan secara *visual*) untuk memperoleh lokasi yang daya dukungnya rendah.

## 2.7 Mobilisasi

### 2.7.1 Kegiatan Mobilisasi

Lingkup kegiatan mobilisasi yang diperlukan dalam Kontrak ini akan tergantung pada jenis dan volume pekerjaan yang harus dilaksanakan, sebagaimana disyaratkan di bagian-bagian lain dari Dokumen Kontrak, dan secara umum harus memenuhi berikut:

a. Ketentuan Mobilisasi untuk semua Kontrak

1. Penyewaan atau pembelian sebidang lahan yang diperlukan untuk *base camp* Penyedia Jasa dan kegiatan pelaksanaan.
2. Mobilisasi semua personil penyedia jasa sesuai dengan struktur organisasi pelaksana yang telah disetujui oleh pengawas pekerjaan termasuk para tenaga kerja yang diperlukan dalam pelaksanaan dan penyelesaian pekerjaan dalam Kontrak termasuk, tetapi tidak terbatas, koordinator manajemen dan keselamatan lalu lintas (KMKL) sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi Personil Ahli K3 atau Petugas K3 sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi dari Spesifikasi ini, dan Manajer Kendali Mutu (*Quality Control Manager, QCM*) sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan dari Spesifikasi ini.
3. Mobilisasi dan pemasangan instalasi konstruksi dan semua peralatan sesuai dengan daftar peralatan yang tercantum dalam Penawaran yang diperlukan selama pelaksanaan Pekerjaan, dari suatu lokasi asal ke tempat pekerjaan di mana peralatan tersebut akan digunakan menurut Kontrak ini.
4. Penyediaan dan pemeliharaan *base camp* Penyedia Jasa, termasuk kantor lapangan, tempat tinggal, bengkel, gudang, ruang laboratorium beserta peralatan ujinya, dan sebagainya.
5. Perkuatan jembatan eksisting untuk pengangkutan alat-alat berat (jika diperlukan).

6. Mobilisasi personil inti dan peralatan utama dapat dilakukan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan lapangan yang disepakati dalam Rapat Persiapan Pelaksanaan (*Pre Construction Meeting*) yang disebutkan dalam Spesifikasi ini yang kemudian dituangkan dalam Adendum.
7. Lahan, *base camp* termasuk kantor lapangan, tempat tinggal, bengkel, gudang, ruang laboratorium beserta perlengkapan dan peralatan ujinya, dan semua fasilitas dan sarana lainnya yang disediakan oleh penyedia jasa untuk mobilisasi menurut Seksi ini tetap menjadi milik Penyedia Jasa setelah kontrak berakhir.

Ketentuan periode mobilisasi fasilitas dan pelayanan pengendalian mutu tetapsesuai alinea pertama di bawah ini.

1. Ketentuan mobilisasi kantor lapangan dan fasilitasnya untuk pengawas pekerjaan kebutuhan ini akan disediakan dalam kontrak lain.
2. Ketentuan mobilisasi fasilitas pengendalian mutu, Penyediaan dan pemeliharaan laboratorium uji mutu bahan dan pekerjaan di lapangan harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dari Spesifikasi ini. Gedung laboratorium, perlengkapan dan peralatannya, yang dipasok menurut Seksi ini, akan tetap menjadi milik Penyedia Jasa pada waktu kontrak berakhir.
3. Kegiatan Demobilisasi untuk Semua Kontrak

Pembongkaran tempat kerja oleh penyedia jasa pada saat akhir masa pelaksanaan, termasuk pemindahan semua instalasi, peralatan dan perlengkapan dari tanah milik pemerintah dan pengembalian kondisi tempat kerja menjadi kondisi seperti semula sebelum tanggal mulai kerja dari pekerjaan. Dalam hal ini, pemindahan instalasi, peralatan dan perlengkapan dari tanah milik Pemerintah tidak akan mengurangi kewajiban Penyedia Jasa untuk menyediakan semua sumberdaya yang diperlukan selama Masa Pemeliharaan seperti keuangan, manajemen, peralatan, tenaga kerja dan bahan.

### **2.7.2 Periode Mobilisasi**

Kecuali ditentukan lain sebagaimana yang disebutkan dalam pasal maka seluruh mobilisasi harus diselesaikan dalam jangka waktu 60 hari terhitung mulai tanggal mulai kerja, kecuali penyediaan fasilitas dan pelayanan pengendalian mutu yang terdiri dari tenaga ahli, tenaga terampil, dan sumber daya uji mutu lainnya yang siap digunakan sesuai dengan tahapan

mobilisasi yang disetujui (jika ada), harus diselesaikan dalam waktu paling lama 45 hari. Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Pengawas Pekerjaan suatu program mobilisasi menurut detail dan waktu yang disyaratkan dalam pasal spesifikasi ini bilamana perkuatan bangunan pelengkap antara lain jembatan eksisting atau pembuatan jembatan darurat atau pembuatan timbunan darurat pada jalan yang berdekatan dengan lokasi kegiatan, diperlukan untuk memperlancar pengangkutan peralatan, instalasi atau bahan milik penyedia Jasa, detail pekerjaan darurat ini juga harus diserahkan bersama dengan program mobilisasi sesuai dengan ketentuan Seksidari Spesifikasi ini

### **2.7.3 Program Mobilisasi**

Dalam waktu paling lambat 7 hari setelah Tanggal Mulai Kerja, Rapat Persiapan Pelaksanaan (*Pre Construction Meeting*) harus dilaksanakan dan dihadiri Wakil Pengguna Jasa, Pengawas Pekerjaan dan Penyedia Jasa untuk membahas semua hal baik yang teknis maupun yang non teknis dalam kegiatan ini. Agenda dalam rapat harus mencakup namun tidak terbatas pada berikut ini:

- a. Pendahuluan
- b. Sinkronisasi Struktur Organisasi dan Rincian Tugas dan Tanggung Jawab:
  - I. Wakil Pengguna Jasa.
  - II. Penyedia Jasa.
  - III. Pengawas Pekerjaan.
- c. Masalah-masalah Lapangan:
  - I. Ruang Milik Jalan (*RUMIJA*).
  - II. Sumber-sumber Bahan.
  - III. Lokasi *Base Camp*.
- d. Wakil Penyedia Jasa.
- e. Tata cara pengajuan survei, permohonan pemeriksaan pekerjaan, dan pengukuran hasil pekerjaan.
- f. Proses persetujuan hasil pengukuran, hasil pengujian, dan hasil pekerjaan.

g. Dokumen Akhir Pelaksanaan Pekerjaan (*Final Construction Documents*)

h. Rencana Kerja:

1. Bagan jadwal pelaksanaan kontrak yang menunjukkan waktu dan urutan kegiatan utama yang membentuk pekerjaan, termasuk jadwal pengadaan bahan yang dibutuhkan untuk Pekerjaan.
2. Rencana Mobilisasi.
3. Rencana Relokasi.
4. Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi (RK3K).
5. Program Mutu dalam bentuk Rencana Mutu Kontrak (RMK).
6. Rencana Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas (RMKL).
7. Rencana Manajemen Rantai Pasok Sumber Daya (RMRP)
8. Rencana Inspeksi dan Pengujian.
9. Rencana kerja pengelolaan dan pemantauan lingkungan (RKPPL) yang disusun berdasarkan Dokumen upaya atau rencana pengelolaan dan pemantauan lingkungan (jika ada), atau sekurang-kurangnya mengacu pada standar dan prosedur pengelolaan lingkungan yang berlaku khusus untuk kegiatan tersebut.

i. Komunikasi dan korespondensi.

j. Rapat Pelaksanaan dan jadwal pelaksanaan pekerjaan.

k. Pelaporan dan pemantauan.

Dalam waktu 14 hari setelah rapat persiapan pelaksanaan, penyedia Jasa harus menyerahkan program mobilisasi dan jadwal kemajuan pelaksanaan kepada pengawas pekerjaan untuk dimintakan persetujuannya.

Kecuali disebutkan lain dalam Spesifikasi Khusus, program mobilisasi harus menetapkan waktu untuk semua kegiatan mobilisasi yang disyaratkan dalam Pasal dan harus mencakup informasi tambahan berikut:

- a. Lokasi *base camp* Penyedia Jasa dengan denah lokasi umum dan denah detail di lapangan yang menunjukkan lokasi kantor Penyedia Jasa, bengkel, gudang, mesin pemecah batu, instalasi pencampur aspal, atau instalasi pencampur beton, dan laboratorium bilamana fasilitas tersebut termasuk dalam Lingkup Kontrak.

- b. Jadwal pengiriman peralatan yang menunjukkan lokasi asal dari semua peralatan yang tercantum dalam daftar peralatan yang diusulkan dalam penawaran, bersama dengan usulan carapengangkutan dan jadwal kedatangan peralatan di lapangan.
- c. Setiap perubahan pada peralatan maupun personil yang diusulkan dalam Penawaran harus memperoleh persetujuan dari PengawasPekerjaan.
- d. Suatu daftar detail yang menunjukkan struktur yang memerlukan perkuatan agar aman dilewati alat-alat berat, usulan metodologipelaksanaan dan jadwal tanggal mulai dan tanggal selesai untuk perkuatan setiap struktur.
- e. Suatu jadwal kemajuan yang lengkap dalam format bagan balok(*bar chart*) yang menunjukkan tiap kegiatan mobilisasi utama dansuatu kurva kemajuan untuk menyatakan persentase kemajuan mobilisasi.

## **2.8 Jadwal pelaksanaan**

### **2.8.1 Uraian**

Jadwal rencana diperlukan untuk perencanaan pelaksanaan dan pemantauan yang sebagaimana mestinya atas pekerjaan. Jadwal tersebut diperlukan untuk menjelaskan jenis kegiatan urutan kegiatan dan waktu kegiatan.

### **2.8.2Pengajuan**

Penyedia jasa harus menyiapkan jadwal pelaksanaan dalam paling lambat 7 hari setelah tanggal mulai kerja. Jadwal pelaksanaan itu harus diserahkan dan mendapat persetujuan dari pengawas pekerjaan, dengan detail yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini, dimana detail tersebut harus menunjukkan urutan kegiatan yang diusulkan oleh penyedia Jasa dalam melaksanakan pekerjaan.

Setiap akhir bulan, penyedia jasa harus melengkapi jadwal pelaksanaan untuk menggambarkan secara akurat kemajuan pekerjaan (*progress*) aktual sampai tanggal 25 pada bulan tersebut. Setiap interval mingguan, Penyedia Jasa harus menyerahkan pada setiap hari Senin pagi, jadwal kegiatan mingguan yang menunjukkan lokasi seluruh kegiatan yang akan dilaksanakan selama minggu tersebut.

Jadwal Pelaksanaan untuk Sub Penyedia Jasa harus diserahkan terpisah atau menjadi satu dalam seluruh jadwal pelaksanaan.

- a. Detail jadwal pelaksanaan

1. Analisis Jaringan (*Network Analysis*)
  2. Jadwal Kemajuan Keuangan
  3. Jadwal Produksi Untuk Instalasi Pencampur Aspal(AMP), Instalasi Pencampur Beton (CBP), dan Peralatan Pendukung.
  4. Jadwal Penyediaan Bahan
  5. Jadwal Pelaksanaan Jalan
- b. Revisi jadwal pelaksanaan

1. Waktu

Jika, pada setiap saat :

- Kemajuan pekerjaan aktual terlalu lambat untuk dapat selesai dalam Masa Pelaksanaan.
- Kemajuan pekerjaan terjadi (atau akan terjadi) lebih lambat dari program yang sedang berjalan.
- Perintah Perubahan (atau perubahan penting lainnya dalam kuantitas dari suatu jenis pekerjaan yang termasuk dalam Kontrak)
- Perpanjangan waktu pelaksanaan.
- Kondisi iklim yang merugikan
- Kekurangan yang tak terduga dalam ketersediaan personil atau barang-barang yang diakibatkan oleh epidemik atau tindakan-tindakan Pemerintah.

2. Laporan

Pada saat menyerahkan Revisi Jadwal Pelaksanaan maka Penyedia

Jasa harus melengkapi laporan ringkas yang memberikan alasan-  
alasan timbulnya revisi, yang harus meliputi:

- Uraian revisi, termasuk pengaruh pada seluruh jadwal karena adanya perubahan Lingkup, revisi dalam kuantitas atau perubahan jangka waktu kegiatan dan perubahan lainnya yang dapat mempengaruhi jadwal.
- Pembahasan lokasi-lokasi yang bermasalah, termasuk faktor-faktor penghambat yang sedang berlangsung maupun yang harus diperkirakan serta dampaknya.



- Tindakan perbaikan yang diambil, diusulkan dan pengaruhnya.

### **2.8.3 Penggunaan Alat Dan Perlengkapan Jalan.**

Seluruh alat-alat bermesin harus dilengkapi dengan manual penggunaan dan keselamatannya yang salinannya dapat diakses secara mudah oleh operator atau pengawas lapangan. Jika Penyedia Jasa menggunakan alat berat dan alat pendukung, maka ketentuan keselamatan dan pengerjaan di bawah ini harus dipenuhi:

- a. Alat yang rusak tidak boleh digunakan.
- b. Setiap operator harus telah dilatih untuk menggunakan alat-alat tersebut di atas.
- c. Gunakan hanya alat dan metoda yang tepat untuk setiap jenis pekerjaan yang dilakukan.
- d. Operator harus orang yang terlatih dan diberikan izin khusus untuk menjalankan alat.
- e. Alat berat harus berada di lokasi yang sudah ditentukan.
- f. Alat kendali (tuas, saklar, dan sebagainya) harus diberi keterangan yang jelas.
- g. Alat yang digunakan harus sesuai dengan standar nasional Indonesia (SNI)
- h. Alat hanya boleh dioperasikan ketika pekerjaan sedang dilaksanakan.
- i. Operator alat harus memiliki sertifikat keahlian untuk mengoperasikan alat.
- j. Harus disediakan ruang yang cukup untuk pelaksanaan pengangkatan yang aman.

Penyedia jasa harus menyediakan perlengkapan jalan sementara sesuai RMKL atau sesuai perintah pengawas pekerjaan bila dianggap perlu. Semua perlengkapan jalan sementara ini tetap menjadi milik Penyedia Jasa pada akhir masa kontrak. Perlengkapan jalan sementara, dapat berupa :

- a. alat pemberi isyarat lalu lintas sementara;
- b. rambu lalu lintas sementara;
- c. marka jalan sementara;
- d. alat penerangan sementara;
- e. alat pengendali pemakai jalan sementara, terdiri atas:
  - alat pembatas kecepatan
  - alat pembatas tinggi dan lebar kendaraan;
- f. Alat pengaman pemakai jalan sementara, terdiri atas:
  - pagar pengaman/Penghalang lalu lintas

- patok pengarah (*delineator*)
- pulau-pulau lalu lintas sementara
- pita penggaduh (*rumble strip*)
- *Traffic Cones*

## **2.9 Pelaksanaan Pekerjaan**

### **2.9.1 Pelaksanaan Pekerjaan Galian**

Pekerjaan ini harus mencakup penggalian, penanganan, pembuangan atau penumpukan tanah atau batu atau bahan lain dari jalan atau sekitarnya yang diperlukan untuk penyelesaian dari pekerjaan dalam kontrak ini. Ketentuan dari Seksi ini berlaku untuk semua jenis galian yang dilakukan sehubungan dengan Kontrak, dan pekerjaan galian dapat berupa:

- a) Galian Biasa
- b) Galian Batu Lunak
- c) Galian Batu
- d) Galian Struktur
- e) Galian Perkerasan Beraspal
- f) Galian Perkerasan Berbutir
- g) Galian Perkerasan Beton

### **2.9.2 Pengajuan kesiapan kerja**

- a. Untuk setiap pekerjaan galian yang dibayar menurut Seksi ini, sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Pengawas Pekerjaan, gambar detail penampang melintang yang menunjukkan elevasi tanah asli sebelum operasi pembersihan, memasang patok-patok batas galian, dan penggalian yang akan dilaksanakan.
- b. Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada pengawas pekerjaan metode kerja dan gambar detail seluruh struktur sementara yang diusulkan atau yang diperintahkan untuk digunakan, dan gambar-gambar tersebut harus memperoleh persetujuan dari pengawas pekerjaan sebelum melaksanakan pekerjaan galian yang akan dilindungi oleh struktur sementara yang diusulkan.
- c. Penyedia Jasa harus memberitahu pengawas pekerjaan untuk setiap galian pada tanah dasar, formasi atau fondasi yang telah selesai dikerjakan, dan bahan landasan atau bahan

lainnya tidak boleh dihampar sebelum kedalaman galian, sifat dan kekerasan bahan fondasi disetujui terlebih dahulu oleh pengawas pekerjaan,

- d. Penyedia jasa harus menyerahkan kepada pengawas pekerjaan suatu catatan tertulis tentang lokasi, kondisi dan kuantitas perkerasan beraspal yang akan dikupas atau digali. Pencatatan pengukuran harus dilakukan setelah seluruh bahan perkerasan beraspal telah dikupas atau digali.

### **2.9.3 Pengamanan Pekerjaan Galian**

- a. Selama pelaksanaan pekerjaan galian, lereng galian harus dijaga tetap stabil sehingga mampu menahan pekerjaan, struktur atau mesin di sekitarnya, harus dipertahankan sepanjang waktu, penyokong(*shoring*) dan pengaku(*bracing*) yang memadai harus dipasang bilamana permukaan lereng galian mungkin tidak stabil. Bilamana diperlukan penyedia Jasa harus menyokong atau mendukung struktur di sekitarnya, yang jika tidak dilaksanakan dapat menjadi tidak stabil atau rusak oleh pekerjaan galian tersebut.
- b. Peralatan berat untuk pemindahan tanah, pemadatan atau keperluan lainnya tidak diijinkan berada atau beroperasi lebih dekat 1,5 m dari tepi galian galian fondasi untuk struktur, terkecuali bilamana pipa atau struktur lainnya yang telah terpasang dalam galian dan galian tersebut telah ditimbun kembali dengan bahan yang disetujui Pengawas Pekerjaan dan telah dipadatkan.
- c. Dalam setiap saat, bilamana tenaga kerja atau orang lain berada dalam lokasi galiandan harus bekerja di bawah permukaan tanah, maka penyedia Jasa harus menempatkan seorang pengawas keamanan di lokasi kerja yang tugasnya hanya memantau keamanan dan kemajuan. Sepanjang waktu penggalian, peralatan galian cadangan (yang belum dipakai)serta perlengkapan P3K harus tersedia pada tempat kerja galian.
- d. Semua galian terbuka harus diberi rambu peringatan dan penghalang (barikade)yang cukup untuk mencegah tenaga kerja atau orang lain terjatuh ke dalamnya, dan setiap galian terbuka pada lokasi jalur lalu lintas maupun lokasi bahu jalan harus diberi rambu tambahan pada malam hari berupa drum yang dicat putih (atau yang sejenis) beserta lampu merah atau kuning guna menjamin keselamatan para pengguna jalan, sesuai dengan yang diperintahkan pengawas pekerjaan.
- e. Ketentuan yang disyaratkan dalam seksi manajemen dan keselamatan lalu lintas diterapkan pada seluruh galian di ruang milik jalan.

## **i. Prosedur Pekerjaan Galian**

### **a. Galian Tanah**

- Penggalian harus dilaksanakan menurut kelandaian, garis dan elevasi yang ditentukan dalam Gambar atau ditunjukkan oleh pengawas pekerjaan dan harus mencakup pembuangan semu material atau bahan dalam bentuk apapun yang dijumpai, termasuk tanah batu, batu bata, beton, pasangan batu, bahan organik dan bahan perkerasan lama.
- Pekerjaan galian harus dilaksanakan dengan gangguan yang seminimal mungkin terhadap bahan di bawah dan di luar batas galian. bilamana material atau bahan yang terekspos pada garis formasi atau tanah dasar atau fondasi dalam keadaan lepas atau lunak atau kotor atau menurut pendapat pengawas pekerjaan tidak memenuhi syarat, maka bahan tersebut harus
  - seluruhnya dipadatkan atau dibuang dan diganti dengan timbunan yang memenuhi syarat, sebagaimana yang diperintahkan pengawas pekerjaan.
  - Bilamana batu, lapisan keras atau bahan yang sukar dibongkar dijumpai pada garis formasi untuk selokan yang diperkeras, pada tanah dasar untuk perkerasan maupun bahu jalan, atau pada dasar galian pipa atau fondasi struktur, maka bahan tersebut harus digali 15 cm lebih dalam sampai permukaan yang mantap dan merata. Tonjolan-tonjolan batu yang runcing pada permukaan yang terekspos tidak boleh tertinggal dan semua pecahan batu yang diameternya lebih besar dari 15 cm harus dibuang. Profil galian yang disyaratkan harus diperoleh dengan cara menimbun kembali dengan bahan yang dipadatkan sesuai persetujuan Pengawas Pekerjaan.
- Penggalian batu harus dilakukan sedemikian, apakah dengan peledakan atau cara lainnya, sehingga tepi-tepi potongan harus dibiarkan pada kondisi yang aman dan serata mungkin. Batu yang lepas atau bergantung dapat menjadi tidak stabil atau menimbulkan bahaya terhadap pekerjaan atau orang harus dibuang, baik terjadi pada pemotongan batu yang baru maupun yang lama.
- Dalam hal apapun perlu dipahami bahwa, selama pelaksanaan penggalian, Penyedia Jasa harus melakukan langkah-langkah berdasarkan inisiatifnya sendiri untuk memastikan drainase alami dari air yang mengalir pada permukaan tanah, agar dapat mencegah aliran tersebut mengalir masuk ke dalam galian yang telah terbuka

b. Galian Pipa

- Galian untuk pipa, gorong-gorong atau drainase beton dan galian untuk fondasi jembatan atau struktur lain, harus cukup ukurannya sehingga memungkinkan penempatan struktur atau telapak struktur dengan lebar dan panjang sebagaimana mestinya dan pemasangan bahan dengan benar, pengawasan dan pemadatan penimbunan kembali di bawah dan disekeliling pekerjaan.
- Bila galian parit untuk gorong-gorong atau lainnya dilakukan pada timbunan baru, maka timbunan harus dikerjakan sampai ketinggian yang diperlukan dengan jarak masing-masing lokasi galian parit tidak kurang dari 5 kali lebar galian parit tersebut, selanjutnya galian parit tersebut dilaksanakan dengan sisi-sisi yang setegak mungkin sebagaimana kondisi tanahnya mengijinkan.

c. Galian Tanah Lunak, Tanah Ekspansif, atau Tanah Dasar Berdaya

dukung sedang selain tanah organik atau tanah gambut. Tanah lunak didefinisikan sebagai setiap jenis tanah yang mempunyai CBR lapangan kurang dari 2,5%. Tanah dasar dengan daya dukung sedang didefinisikan sebagai setiap jenis tanah yang mempunyai CBR hasil pemadatan sama atau di atas 2,5% tetapi kurang dari nilai rancangan yang dicantumkan dalam gambar, atau kurang dari 6% jika tidak ada nilai yang dicantumkan. Tanah ekspansif didefinisikan sebagai tanah yang mempunyai pengembangan potensial lebih dari 5%. Bilamana tanah lunak, berdaya dukung rendah terekspos pada tanah dasar hasil galian, atau bilamana tanah lunak berada di bawah timbunan maka perbaikan tambahan berikut ini diperlukan:

1) Tanah lunak harus ditangani seperti yang ditetapkan dalam Gambar antara lain :

- dipadatkan sampai mempunyai kapasitas daya dukung dengan CBR lapangan lebih dari 2,5%.
- distabilisasi
- dibuang seluruhnya
- digali sampai di bawah elevasi tanah dasar dengan kedalamanyang ditunjukkan dalam gambar atau jika tidak maka dengan kedalaman yang diberikan sesuai dengan bagan desain fondasi Jalan minimum dari manual desain perkerasan Jalan No.02/M/BM/2017. Kedalaman galian dan perbaikan untuk perbaikan tanah dasar

haruslah diperiksa atau diubah oleh pengawas pekerjaan berdasarkan percobaan lapangan.

- 2) Tanah dasar berdaya dukung sedang harus digali sampai kedalaman tebal lapisan penopang seperti ditunjukkan dalam Gambar.

### **2.9.5 Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan**

Pekerjaan ini mencakup pengadaan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan tanah atau bahan berbutir yang disetujui untuk pembuatan timbunan, untuk penimbunan kembali galian pipa atau struktur dan untuk timbunan umum yang diperlukan untuk membentuk dimensi timbunan sesuai dengan garis, kelandaian, dan elevasi penampang melintang yang disyaratkan atau disetujui oleh pengawas pekerjaan.

Adapun ketentuan sebagai berikut :

- a. Timbunan yang dicakup oleh ketentuan dalam Seksi ini harus dibagi menjadi empat jenis, yaitu timbunan biasa, timbunan pilihan, timbunan Pilihan Berbutir di atas tanah rawa, dan penimbunan kembali berbutir (*Granular Backfill*).
- b. Timbunan Pilihan harus digunakan sebagai lapisan penopang (*capping layer*) pada tanah lunak yang mempunyai CBR lapangan kurang 2,5% yang tidak dapat ditingkatkan dengan pemadatan atau stabilisasi.
- c. Timbunan pilihan berbutir harus digunakan di atas tanah rawa, daerah berair dan lokasi-lokasi serupa di mana bahan timbunan pilihan dan biasa tidak dapat dipadatkan dengan memuaskan.

Standar Rujukan yang dipakai :

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

- SNI 1966:2008 : Cara uji penentuan batas plastis dan indeks plastisitas tanah.
- SNI 1967:2008 : Cara uji penentuan batas cair tanah.
- SNI 1742:2008 : Cara uji kepadatan ringan untuk tanah.
- SNI 1743:2008 : Cara uji kepadatan berat untuk tanah
- SNI 1744:2012 : Metode uji CBR laboratorium.
- SNI 2828:2011:Metode uji densitas tanah

- SNI 3423:2008 : Cara uji analisis ukuran butir tanah.
- SNI 6371:2015: Tata cara pengklasifikasian tanah untuk keperluan teknik dengan sistem klasifikasi tanah(ASTM D2487- 06, MOD). unifikasi

Proses penghamparan timbunan harus ditempatkan ke permukaan yang telah disiapkan dan disebar dalam lapisan yang merata yang bila dipadatkan akan memenuhi toleransi tebal lapisan yang ditentukan

- a. Tanah timbunan umumnya diangkut langsung dari lokasi sumber bahan ke permukaan yang telah disiapkan pada saat cuaca cerah dan disebarkan. Penumpukan tanah timbunan untuk persediaan biasanya tidak diperkenankan, terutama selama musim hujan.
- b. Bilamana timbunan badan jalan akan diperlebar, lereng timbunan lama harus disiapkan dengan membuang seluruh tetumbuhan yang terdapat pada permukaan bahu jalan sehingga timbunan baru akan terkunci pada timbunan lama sedemikian sampai diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

Kriteria Pemadatan Tanah :

- a. Lapisan tanah yang lebih dalam dari 30 cm di bawah elevasi tanah dasar harus dipadatkan sampai 95 % dari kepadatan kering maksimum yang ditentukan sesuai SNI 1742:2008. Untuk tanah yang mengandung lebih dari 10 % bahan yang tertahan pada ayakan 19 mm, kepadatan kering maksimum yang diperoleh harus dikoreksi terhadap bahan yang berukuran lebih (*oversize*) tersebut sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.
- b. Lapisan tanah pada kedalaman 30 cm atau kurang dari elevasi tanah dasar harus dipadatkan sampai dengan 100 % dari kepadatan kering maksimum yang ditentukan sesuai dengan SNI 1742:2008.

Pemadatan Timbunan :

- a. Segera setelah penempatan dan penghamparan timbunan, setiap lapis harus dipadatkan dengan peralatan pemadat yang memadai dan disetujui pengawas pekerjaan sampai mencapai kepadatan yang ditentukan.
- b. Pemadatan timbunan tanah harus dilaksanakan hanya bilamana kadar air bahan berada dalam rentang 3 % di bawah kadar air optimum sampai 1% di atas kadar air optimum. Kadar air optimum harus didefinisikan sebagai kadar air pada kepadatan kering maksimum yang diperoleh bilamana tanah dipadatkan sesuai dengan SNI 1742:2008.
- c. Seluruh timbunan batu harus ditutup dengan satu lapisan atau lebih setebal 20 cm dari bahan bergradasi menerus dan tidak mengandung batu yang lebih besar dari 5 cm serta mampu mengisi rongga-rongga batu pada bagian atas timbunan batu tersebut.
- d. Bahan untuk timbunan pada tempat-tempat yang sulit dimasuki oleh alat pemadat normal harus dihampar dalam lapisan mendatar dengan tebal gembur tidak lebih dari 10 cm dan seluruhnya dipadatkan dengan menggunakan pemadat mekanis.

## **2.9.6 Pelaksanaan Pekerjaan lapis perekat**

### **1. Ketentuan Umum**

Penyedia Jasa harus melengkapi peralatannya terdiri dari penyapu mekanis dan atau kompresor, distributor aspal, peralatan untuk memanaskan bahan aspal dan peralatan yang sesuai untuk menyebarkan kelebihan bahan aspal.

### **2. Pelaksanaan Pekerjaan**

#### **a) Penyiapan Permukaan Yang Akan Disemprot Aspal**

- Apabila pekerjaan Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat akan dilaksanakan pada permukaan perkerasan jalan yang ada atau bahu jalan yang ada, semua kerusakan perkerasan maupun bahu jalan harus diperbaiki dahulu.
- Untuk lapis resap pengikat, jenis aspal emulsi yang digunakan harus mengacu pada Pasal dan untuk lapis perekat, jenis aspal emulsi yang digunakan harus mengacu pada pasal atau ketentuan yang telah ditentukan



- Permukaan yang akan disemprot itu harus dipelihara menurut standar butir (a) dan butir (b) di atas sebelum pekerjaan pelaburan dilaksanakan.
- permukaan harus dibersihkan dengan memakai sikat mekanis atau kompresor atau kombinasi keduanya.
- Pembersihan harus dilaksanakan melebihi 20 cm dari tepi bidang yang akan disemprot dengan kombinasi sapu mekanis (*power broom*) dan kompresor atau 2 buah kompresor.

Untuk pelaksanaan Lapis Resap Pengikat di atas Lapis Fondasi

Agregat Kelas A, permukaan akhir yang telah disapu harus rata, rapat, bermosaik agregat kasar dan halus, permukaan yang hanya mengandung agregat halus tidak akan diterima.

B) Takaran dan temperature bahan aspal.

- Penyedia jasa harus melakukan percobaan lapangan di bawah pengawasan Pengawas Pekerjaan untuk mendapatkan tingkat takaran yang tepat (liter per meter persegi)
- takaran pemakaian yang didapatkan akan berada dalam batas-batas sebagai berikut :

Lapis Resap Pengikat : 0,4 sampai 1,3 liter (kadar residu\*0,22 - 0,72 liter)Per meter persegi untuk Lapis

Fondasi Agregat tanpa bahan pengikat.

Lapis Perekat :Sesuai dengan jenis permukaan yang akan menerima pelaburan dan jenis bahan aspal yang akan dipakai.

- Temperatur penyemprotan harus sesuai dengan tabel 2.1, kecuali diperintahkan lain oleh Pengawas Pekerjaan. Temperatur penyemprotan untuk aspal cair yang kandungan minyak tanahnya berbeda dari yang ditentukan dalam daftar ini, temperaturnya dapat diperoleh dengan cara interpolasi.

**Tabel 2.1** Takaran Pemakaian Lapis Perekat

Jenis Aspal	Takaran (Liter Per Meter Persegi)Pada
-------------	---------------------------------------

Permukaan Baru atau aspal beton lama yang licin	Permukaan Porous dan Terekpos Cuaca		Permukaan Berbahan Pengikat Semen
Aspal Cair	0,15	0,15 - 0,35	0,2 - 1,0
Aspal Emulsi	0,20	0,20 - 0,50	0,2 - 1,0
Aspal Emulsi Di modifikasi Polimer	0,20	0,20 - 0,50	0,2 - 1,0
Kadar Resic		u* (Liter Per Meter Persegi)	
Semua	0,12	0,12 - 0,21	0,12 - 0,60

Sumber : Spesifikasis Umum Jalan Dan Jembatan Bina Marga

### C)Pelaksanaan Penyemprotan

- Batas permukaan yang akan disemprot oleh setiap lintasan penyemprotan harus diukur dan ditandai.
- Alat penyemprot aspal harus dioperasikan sesuai grafik penyemprotan yang telah disetujui. Kecepatan pompa kecepatan kendaraan, ketinggian batang semprot dan penempatan nosel harus disetel sesuai ketentuan grafik tersebut sebelum dan selama pelaksanaan penyemprotan.
- Lokasi awal dan akhir penyemprotan harus dilindungi dengan bahan yang cukup kedap. Penyemprotan harus dimulai dan dihentikan sampai seluruh batas bahan pelindung tersemprot,
- dengan demikian seluruh nosel bekerja dengan benar pada sepanjang bidang jalan yang akan disemprot.
- Takaran pemakaian rata-rata bahan aspal pada setiap lintasan penyemprotan, harus dihitung sebagai volume bahan aspal yang telah dipakai dibagi luas bidang yang disemprot. Luas lintasan penyemprotan didefinisikan sebagai hasil kali panjang lintasan penyemprotan dengan jumlah nosel yang digunakan dan jarak antara nosel. Takaran pemakaian rata-rata yang dicapai harus sesuai dengan yang diperintahkan Pengawas Pekerjaan.

- Penyemprotan harus segera dihentikan jika ternyata ada ketidak sempmpurnaan peralatan semprot pada saat beroperasi.
- Tempat-tempat yang disemprot dengan Lapis Resap Pengikat yang menunjukkan adanya bahan aspal berlebihan harus ditutup dengan bahan penyerap(*blottermaterial*)sebelum penghamparan lapis berikutnya. Bahan penyerap (*blotter material*) hanya boleh dihampar 4 jam setelah penyemprotan Lapis Resap Pengikat
- Tempat-tempat bekas kertas resap untuk pengujian kadar bahan aspal pada lokasi yang disemprot dengan distributor aspal harus dilabur kembali dengan bahan aspal yang sejenis secara manual dengan kadar yang hampir sama dengan kadar di sekitarnya.
- Catatan harian yang terinci mengenai pelaksanaan penyemprotan permukaan, termasuk pemakaian bahan aspal pada setiap lintasan penyemprotan dan takaran pemakaian yang dicapai, harus dibuat dalam formulir yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

#### D) Bahan

- Aspal yang dapat digunakan adalah aspal keras Pen.60-70 atau Pen.80-100 sesuai dengan ASTM D946/946M-15, atau aspal emulsi modifikasi polimer (*Polymer Modified Bitumen Emulsion*) yang memenuhi ketentuan dalam AASHTO M316-13 sebagaimana yang ditunjukkan dalam Tabel 6.2.2.4) di bawah ini, masing-masing untuk CRS-2P (aspal emulsi kationik yang dibuat dari aspal yang dimodifikasi dengan (*Styrene-Butadiene atau Styrebe-Butadiene Styrene Block Copolymers*) dan CRS-2L (aspal emulsi kationik yang dibuat dari aspal yang dmodifikasi dengan *Styrene-Butadiene Rubber Latex* atau *Polychloroprene Latex*). Pengambilan contoh aspal harus dilaksanakan sesuai dengan SNI 06-6399-2000.
- Bila digunakan agregat *precoated(precoated chip)* maka aspal yang digunakan untuk *precoated chip* harus berupa aspal cair atau aspal emulsi untuk Burtu atau Burda yang menggunakan pengikat aspal keras Pen.60-70 atau Pen.80/100, atau aspal emulsi modifikasi polimer untuk Burtu atau Burda yang menggunakan pengikat aspal emulsi modifikasi polimer Kuantitas aspal emulsi

atau aspal cair atau aspal emulsi modifikasi polimer yang digunakan precoated harus dalam rentang 1,00% - 1,75% terhadap berat *chip* dan harus diaduk merata dengan menggunakan beton molen hingga seluruh permukaan *chip* terselimuti aspal. *Precoated chip* harus disimpan minimum selama satu hari sebelum digunakan. Pekerjaan pelaburan baru dapat dimulai bila telah tersedia *precoated chip* minimal untuk 100 meter panjang pekerjaan pelaburan.

#### E) Peralatan

- Distributor aspal harus memenuhi ketentuan dari Spesifikasi ini. Tangki distributor harus benar-benar tersekat sempurna dalam menahan aliran panas, dengan demikian apabila diisi penuh oleh bahan aspal, turunnya panas tidak boleh melampaui 2,5°C per jam dalam kondisi tidak sirkulasi. Tangki distributor harus dilengkapi pemanas yang mampu memanaskan bahan aspal hingga 190°C dan dilengkapi juga dengan sistem pengaduk yang baik.

#### 1)Uraian

Pekerjaan ini mencakup pengadaan lapisan padat yang awet berupa lapis perata, lapis fondasi, lapis antara atau lapis aus campuran beraspal panas yang terdiri dari agregat, bahan aspal, bahan anti pengelupasan dan serat selulosa (untuk ±), yang dicampur secara panas di pusat instalasi pencampuran, serta menghampar dan memadatkan campuran tersebut di atas fondasi atau permukaan jalan yang telah disiapkan sesuai dengan Spesifikasi ini dan memenuhi garis, ketinggian dan potongan memanjang yang ditunjukkan dalam Gambar. Semua campuran dirancang dalam Spesifikasi ini untuk menjamin bahwa asumsi rancangan yang berkenaan dengan kadar aspal, rongga udara, stabilitas, kelenturan dan keawetan sesuai dengan lalu-lintas rencana.

#### 2)Jenis Campuran Beraspal

Jenis campuran dan ketebalan lapisan harus seperti yang ditentukan pada Gambar.

##### a. *Stone Matrix Asphalt* (SMA)

*Stone Matrix Asphalt* selanjutnya disebut SMA, terdiri dari tiga jenis: SMATipis, SMA Halus dan SMA Kasar, dengan ukuran partikel maksimum agregat masing-masing campuran adalah 12,5 mm, 19 mm, 25 mm. Setiap masing sebagai SMA tipis modifikasi, SMA halus modifikasi dan SMA kasar

modifikasi. Mata Pembayaran SMA- halus dan SMA- kasar diuraikan dalam Seksi ini, sedangkan Mata Pembayaran SMA-Tipis yang digunakan untuk pekerjaan pemeliharaan diuraikan dari Spesifikasi ini.

b. Lapis Tipis Aspal Beton (*Hot Rolled Sheet, HRS*)

Lapis Tipis Aspal Beton (*Laston*) yang selanjutnya disebut HRS, terdiri dari dua jenis campuran, HRS Fondasi (*HRS-Base*) dan HRS Lapis Aus (*HRS Wearing Course, HRS-WC*) dan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm. *HRS-Base* mempunyai proporsi fraksi agregat kasar lebih besar daripada *HRS-WC*. Untuk mendapatkan hasil yang memuaskan, maka campuran harus dirancang sampai memenuhi semua ketentuan yang diberikan dalam Spesifikasi dengan kunci utama yaitu gradasi yang benar-benar senjang.

c. Lapis Aspal Beton (*Asphalt Concrete, AC*)

Lapis Aspal Beton (*Laston*) yang selanjutnya disebut AC, terdiri dari tiga jenis: AC Lapis Aus (*AC-WC*); AC Lapis Antara (*AC-Binder Course, AC-BC*) dan AC Lapis Fondasi (*AC-Base*), dengan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm, 25,4 mm, 37,5 mm. Setiap jenis campuran AC yang menggunakan bahan Aspal Polymer disebut masing-masing sebagai AC-WC Modifikasi, AC-BC Modifikasi, dan *AC-Base* Modifikasi.

### 3) Bahan

a) Agregat – Umum

- Agregat yang akan digunakan dalam pekerjaan harus sedemikian rupa agar campuran beraspal, yang proporsinya dibuat sesuai dengan rumusan campuran kerja memenuhi semua ketentuan yang disyaratkan) sampai dengan tergantung campuran mana yang dipilih.
- Agregat tidak boleh digunakan sebelum disetujui terlebih dahulu oleh Pengawas Pekerjaan. Bahan harus ditumpuk sesuai dengan ketentuan dari Spesifikasi ini.
- Sebelum memulai pekerjaan Penyedia Jasa harus sudah menumpuk setiap fraksi agregat pecah dan pasir untuk campuran beraspal, paling sedikit untuk kebutuhan satu bulan dan selanjutnya tumpukan persediaan harus

dipertahankan paling sedikit untuk kebutuhan campuran beraspal satu bulan berikutnya.

- Dalam pemilihan sumber agregat, Penyedia Jasa dianggap sudah memperhitungkan penyerapan aspal oleh agregat. Variasi kadar aspal akibat tingkat penyerapan aspal yang berbeda, tidak dapat diterima sebagai alasan untuk negosiasi kembali harga satuan dari Campuran beraspal.
- Penyerapan air oleh agregat maksimum 2% untuk SMA dan 3% untuk yang lain.
- Berat jenis (*specific gravity*) agregat kasar dan halus tidak boleh berbeda lebih dari 0,2.

b) Agregat Kasar

- Fraksi agregat kasar untuk rancangan campuran adalah yang tertahan ayakan No.4 (4,75 mm) yang dilakukan secara basah dan harus bersih, keras, awet dan bebas dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya dan memenuhi ketentuan yang diberikan
- Fraksi agregat kasar harus dari batu pecah mesin dan disiapkan dalam ukuran nominal sesuai dengan jenis campuran yang direncanakan seperti ditentukan.
- Agregat kasar harus mempunyai angularitas seperti yang disyaratkan dalam Tabel Angularitas agregat kasar didefinisikan sebagai persen terhadap berat agregat yang lebih besar dari 4,75 mm dengan muka bidangpecah satu atau lebih berdasarkan uji menurut SNI 7619:2012.
- Fraksi agregat kasar harus ditumpuk terpisah dan harus dipasok ke instalasi pencampur aspal dengan menggunakan pemasok penampung dingin (*cold bin feeds*) sedemikian rupa sehingga gradasi gabungan agregat dapat dikendalikan dengan baik.

c) Agregat Halus

- Agregat halus dari sumber bahan manapun, harus terdiri dari pasir atau hasil pengayakan batu pecah dan terdiri dari bahan yang lolos ayakan No.4 (4,75 mm).
- Fraksi agregat halus pecah mesin dan pasir harus ditempatkan terpisah dari agregat kasar.

- Agregat pecah halus dan pasir harus ditumpuk terpisah dan harus dipasok ke instalasi pencampur aspal dengan menggunakan pemasok penampung dingin (*cold bin feeds*) yang terpisah sehingga gradasi gabungan dan presentase pasir di dalam campuran dapat dikendalikan dengan baik.
- Pasir alam dapat digunakan dalam campuran AC sampai suatu batas yang tidak melampaui 15% terhadap berat total campuran. Agregat halus harus merupakan bahan yang bersih, keras, bebas dari lempung, atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya. Batu pecah halus harus diperoleh dari batu yang memenuhi ketentuan mutu

d) Bahan Aspal Untuk Campuran Beraspal

- Bahan aspal berikut yang sesuai dapat digunakan. Bahan pengikat ini dicampur dengan agregat sehingga menghasilkan campuran beraspal sebagaimana mestinya sesuai dengan yang disyaratkan dalam Tabel mana yang relevan, sebagaimana yang disebutkan dalam Gambar atau diperintahkan oleh pengawas pekerjaan. Pengambilan contoh bahan aspal; harus dilaksanakan sesuai dengan SNI 06-6399-2000 dan pengujian semua sifat-sifat (*properties*) yang disyaratkan harus dilakukan. Bilamana jenis aspal modifikasi tidak disebutkan dalam Gambar maka Penyedia Jasa dapat memilih Aspal Tipe II jenis PG 70
- Contoh bahan aspal harus diekstraksi dari benda uji sesuai dengan cara SNI 03-3640-1994 (metoda soklet) atau SNI 03-6894-2002 (metoda sentrifus) atau AASHTO T164-14 (metoda tungku pengapian). Jika metoda sentrifus digunakan, setelah konsentrasi larutan aspal yang terekstraksi mencapai 200 mm, partikel mineral yang terkandung harus dipindahkan ke dalam suatu alat sentrifugal. Pemindahan ini dianggap memenuhi bilamana kadar abu dalam bahan aspal yang diperoleh kembali tidak melebihi 1% (dengan pengapian). Jika bahan aspal diperlukan untuk pengujian lebih lanjut maka bahan aspal itu harus diperoleh kembali dari larutan sesuai dengan prosedur SNI 03-6894:2002.
- Aspal Tipe I harus diuji pada setiap kedatangan dan sebelum dituangkan ke tangki penyimpanan AMP untuk penetrasi pada 25 oC (SNI 2456:2011). Tipe

II harus diuji untuk stabilitas penyimpanan sesuai dengan ASTM D5976-00. Semua Tipe aspal yang baru datang harus ditempatkan dalam tangki sementara sampai hasil pengujian tersebut diketahui. Tidak ada aspal yang boleh digunakan sampai aspal tersebut telah diuji dan disetujui.

#### 4) Ketentuan instalasi pencampuran aspal

- a. Instalasi pencampur Aspal harus mempunyai sertifikat “laik operasi” dan sertifikat kalibrasi dari Metrologi untuk timbangan aspal, agregat dan bahan pengisi (*filler*) tambahan, yang masih berlaku. Jika menurut pendapat Pengawas Pekerjaan, Instalasi Pencampur Aspal atau timbangannya dalam kondisi tidak baik maka Instalasi pencampur Aspal atau timbangan tersebut harus dikalibrasi ulang meskipun sertifikatnya masih berlaku.
- b. Berupa pusat pencampuran dengan sistem penakaran (*batching*) yang dilengkapi ayakan panas (*hot bin screen*) dan mampu memasok mesin penghampar secara terus menerus bilamana menghampar campuran pada kecepatan normal dan ketebalan yang dikehendaki.
- c. Harus dirancang dan dioperasikan sedemikian hingga dapat menghasilkan campuran dalam rentang toleransi JMF.
- d. Harus dipasang di lokasi yang jauh dari pemukiman dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan sehingga tidak mengganggu ataupun mengundang protes dari penduduk di sekitarnya.
- e. Harus dilengkapi dengan alat pengumpul debu (*dust collector*) yang lengkap yaitu sistem pusaran kering (*dry cyclone*) dan pusaran basah (*wet cyclone*) sehingga tidak menimbulkan pencemaran debu. Bilamana salah satu sistem di atas rusak atau tidak berfungsi maka AMP tersebut tidak boleh dioperasikan;.
- f. Mempunyai pengaduk (*pug mill*) dengan kapasitas asli minimum 800 kg yang bukan terdiri dari gabungan dari 2 instalasi pencampur aspal atau lebih dan dilengkapi dengan sistem penimbangan secara komputerisasi jika digunakan untuk memproduksi SMA atau AC modifikasi atau *AC-Bases* selain dari pekerjaan minor.
- g. Jika digunakan untuk pembuatan campuran beraspal yang dimodifikasi harus dilengkapi dengan pengendali temperatur termostatik otomatis yang mampu mempertahankan temperatur campuran sebesar 175C. Jika digunakan bahan bakar



gas maka pemanas (*dryer*) harus dilengkapi dengan alat pengendali temperature (regulator) untuk mempertahankan panas dengan konstan.

- h. Jika digunakan untuk pembuatan *AC-Base*, mempunyai pemasok dingin (*cold bin*) yang jumlahnya tidak kurang dari lima buah dan untuk jenis campuran beraspal lainnya minimal tersedia 4 pemasok dingin.
- i. Dirancang sebagaimana mestinya, dilengkapi dengan semua perlengkapan khusus yang diperlukan.
- j. Bahan bakar yang digunakan untuk memanaskan agregat haruslah minyak tanah atau solar dengan berat jenis maksimum 860 kg/m<sup>3</sup> atau gas Elpiji atau LNG (*Liquefied Natural Gas*) atau gas yang diperoleh dari batu bara. Batu bara yang digunakan dalam proses gasifikasi haruslah min. 5.500 K.Cal/kg. Ketentuan lebih lanjut penggunaan alat pencampur aspal dengan bahan bakar batu bara dengan sistem tidak langsung (*indirect*), mengacu pada Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum Nomor 10/SE/M/2011 Tanggal 31 Oktober 2011, Perihal Pedoman Penggunaan Batu Bara untuk Pemanas Agregat pada Unit Produksi Campuran Beraspal (AMP).
- k. Agregat yang diambil dari pemasok panas (*hot bin*) atau pengering (*dryer*) tidak boleh mengandung jelaga dan atau sisa minyak yang tidak habis terbakar.

#### 5) Peralatan Pengangkut

- a. Truk untuk mengangkut campuran beraspal harus mempunyai bak terbuat dari logam yang rapat, bersih dan rata, yang telah disemprot dengan sedikit air sabun, atau larutan kapur untuk mencegah melekatnya campuran beraspal pada bak. Setiap genangan minyak pada lantai bak truk hasil penyemprotan sebelumnya harus dibuang sebelum campuran beraspal dimasukkan dalam truk..
- b. Tiap muatan harus ditutup dengan kanvas atau terpal atau bahan lainnya yang cocok dengan ukuran yang sedemikian rupa agar dapat melindungi campuran beraspal terhadap cuaca dan proses oksidasi. Bilamana dianggap perlu, bak truk hendaknya diisolasi dan seluruh penutup harus diikat kencang agar campuran beraspal yang tiba di lapangan pada temperatur yang disyaratkan.
- c. Truk yang menyebabkan segregasi yang berlebihan pada campuran beraspal akibat sistem pegas atau faktor penunjang lainnya, atau yang menunjukkan

kebocoran oli yang nyata, atau yang menyebabkan keterlambatan yang tidak semestinya, atas perintah Pengawas Pekerjaan harus dikeluarkan dari pekerjaan sampai kondisinya diperbaiki.

- d. Dump Truk yang mempunyai badan menjulur dan bukaan ke arah belakang harus disetel agar seluruh campuran beraspal dapat dituang ke dalam penampung dari alat penghampar aspal tanpa mengganggu kerataan pengoperasian alat penghampar dan truk harus tetap bersentuhan dengan alat penghampar. Truk yang mempunyai lebar yang tidak sesuai dengan lebar alat penghampar tidak diperkenankan untuk digunakan. Truk aspal dengan muatan lebih tidak diperkenankan.
- e. Jumlah truk untuk mengangkut campuran beraspal harus cukup dan dikelola sedemikian rupa sehingga peralatan penghampar dapat beroperasi secara menerus dengan kecepatan yang disetujui. Penghampar yang sering berhenti dan berjalan lagi akan menghasilkan permukaan yang tidak rata sehingga tidak memberikan kenyamanan bagi pengendara serta mengurangi umur rencana akibat beban dinamis. Penyedia Jasa tidak diizinkan memulai penghamparan sampai minimum terdapat tiga truk di lapangan yang siap memasok campuran beraspal ke peralatan penghampar. Kecepatan peralatan penghampar harus dioperasikan sedemikian rupa sehingga jumlah truk yang digunakan untuk mengangkut campuran beraspal setiap hari dapat menjamin berjalannya peralatan penghampar secara menerus tanpa henti. Bilamana penghamparan terpaksa harus dihentikan, maka Pengawas Pekerjaan hanya akan mengizinkan dilanjutkannya penghamparan bilamana minimum terdapat tiga truk di lapangan yang siap memasok campuran beraspal ke peralatan penghampar. Ketentuan ini merupakan petunjuk pelaksanaan yang baik dan Penyedia Jasa tidak diperbolehkan menuntut tambahan biaya atau waktu atas keterlambatan penghamparan yang diakibatkan oleh kegagalan Penyedia Jasa untuk menjaga kesinambungan pemasokan campuran beraspal ke peralatan penghampar.

## 6) Peralatan Penghamparan

Peralatan penghampar dan pembentuk harus penghampar mekanis bermesin sendiri yang disetujui, yang mampu menghampar dan membentuk campuran beraspal sesuai dengan garis, kelandaian serta penampang melintang yang diperlukan.

- a. Alat penghampar harus dilengkapi dengan penampung dan dua ulir pembagi dengan arah gerak yang berlawanan untuk menempatkan campuran beraspal secara merata di depan "*screed*" (sepatu) yang dapat disetel. Peralatan ini harus dilengkapi dengan perangkat kemudi yang dapat digerakkan dengan cepat dan efisien dan harus mempunyai kecepatan jalan mundur seperti halnya maju. Penampung (*hopper*) harus mempunyai sayap-sayap yang dapat dilipat pada saat setiap muatan campuran beraspal hampir habis untuk menghindari sisa bahan yang sudah mendingin di dalamnya.
- b. Alat penghampar harus mempunyai perlengkapan elektronik dan/atau mekanis pengendali kerataan seperti batang perata (*leveling beams*), kawat dan sepatu pengarah kerataan (*joint matching shoes*) dan peralatan bentuk penampang (*cross fall devices*) untuk mempertahankan ketepatan kelandaian dan kelurusan garis tepi perkerasan tanpa perlu menggunakan acuan tepi yang tetap (tidak bergerak).
- c. Alat penghampar harus dilengkapi dengan "*screed*" (perata) baik dengan jenis penumbuk (*tamper*) maupun jenis vibrasi dan perangkat untuk memanas "*screed*" (sepatu) pada temperatur yang diperlukan untuk menghampar campuran beraspal tanpa menggosur atau merusak permukaan hasil hamparan.
- d. Istilah "*screed*" (perata) mengacu pada pengambang mekanis standar (*standard floating mechanism*) yang dihubungkan dengan lengan arah samping (*side arms*) pada titik penambat yang dipasang pada unit penggerak alat penghampar pada bagian belakang roda penggerak dan dirancang untuk menghasilkan permukaan tekstur lurus dan rata tanpa terbelah, tergeser atau beralur.
- e. Bilamana selama pelaksanaan, hasil hamparan peralatan penghampar dan pembentuk meninggalkan bekas pada permukaan, segregasi atau cacat atau ketidakrataan permukaan lainnya yang tidak dapat diperbaiki dengan cara modifikasi prosedur pelaksanaan, maka penggunaan peralatan tersebut harus

dihentikan dan peralatan penghampar dan pembentuk lainnya yang memenuhi ketentuan harus disediakan oleh Penyedia Jasa.

#### 7) Peralatan Pemadatan

- a. Setiap alat penghampar harus disertai paling sedikit dua alat pemadat roda baja (*steel wheel roller*) di mana salah satu pemadat adalah pemadat bergetar drum ganda (*twin drum vibratory*) untuk SMA dan satu alat pemadat roda karet (*tyre roller*) untuk yang campuran aspal lainnya yang bukan SMA. Paling sedikit harus disediakan satu tambahan alat pemadat roda baja (*steel wheel roller*) untuk SMA dan satu tambahan pemadat roda karet (*tyre roller*) untuk setiap kapasitas produksi yang melebihi 40 ton per jam. Semua alat pemadat harus mempunyai tenaga penggerak sendiri.
- b. Alat pemadat roda karet harus dari jenis yang disetujui dan memiliki tidak kurang dari sembilan roda yang permukaannya halus dengan ukuran yang sama dan mampu dioperasikan pada tekanan ban pompa (6,0 - 6,5) kg/cm<sup>2</sup> atau (85 - 90) psipada jumlah lapis anyaman ban (*ply*) yang sama. roda-roda harus berjarak sama satu sama lain pada kedua sumbu dan diatur sedemikian rupa sehingga tengah-tengah roda pada sumbu yang satu terletak di antara roda-roda pada sumbu yang lainnya secara tumpang-tindih (*overlap*). Setiap roda harus dipertahankan tekanan pompanya pada tekanan operasi yang disyaratkan sehingga selisih tekanan pompa antara dua roda tidak melebihi 0,35 kg/cm<sup>2</sup> (5 psi). Suatu perangkat pengukur tekanan ban harus disediakan untuk memeriksa dan menyetel tekanan ban pompa dilapangan pada setiap saat. Untuk setiap ukuran dan jenis ban yang digunakan, Penyedia Jasa harus memberikan kepada Pengawas Pekerjaan grafik atau tabel yang menunjukkan hubungan antara beban roda, tekanan ban pompa, tekanan pada bidang kontak, lebar dan luas bidang kontak. Setiap alat pemadat harus dilengkapi dengan suatu cara penyetelan berat total dengan pengaturan beban (*ballasting*) sehingga beban per lebar roda dapat diubah dalam rentang (300 - 600) kilogram per 0,1 meter. Tekanan dan beban roda harus disetel sesuai dengan permintaan Pengawas Pekerjaan, agar dapat memenuhi ketentuan setiap aplikasi khusus. Pada umumnya pemadatan dengan alat pemadat roda karet pada setiap lapis campuran beraspal harus dengan

tekanan yang setinggi mungkin yang masih dapat dipikul bahan. Alat pemadat roda baja yang bermesin sendiri dapat dibagi atas dua jenis:

- Alat pemadat tandem statis
  - Alat pemadat bergetar drum ganda (*twin drum vibratory*).
- c. Alat pemadat tandem statis minimum harus mempunyai berat statis tidak kurang dari 8 ton untuk campuran beraspal selain SMA dan 10 ton untuk SMA. Alat pemadat bergetar drum ganda mempunyai berat statis tidak kurang dari 6 ton dapat digunakan untuk SMA. Roda gilas harus bebas dari permukaan yang datar, penyok, robek-robek atau tonjolan yang merusak permukaan perkerasan.
- d. Dalam penghamparan percobaan, Penyedia Jasa harus dapat menunjukkan kombinasi jenis penggilas untuk memadatkan setiap jenis campuran sampai dapat diterima oleh Pengawas Pekerjaan, sebelum JMF disetujui. Penyedia Jasa harus melanjutkan untuk menyimpan dan menggunakan kombinasi penggilas yang disetujui untuk setiap campuran. Tidak ada alternatif lain yang dapat diperkenankan kecuali jika Penyedia Jasa dapat menunjukkan kepada Pengawas Pekerjaan bahwa kombinasi penggilas yang baru paling sedikit seefektif yang sudah disetujui.

#### 8) Pekerjaan Penghamparan Aspal

- a. Sebelum memulai penghamparan, sepatu (*screed*) alat penghampar harus dipanaskan. Campuran beraspal harus dihampar dan diratakan sesuai dengan kelandaian, elevasi, serta bentuk penampang melintang yang disyaratkan.
- b. Penghamparan harus dimulai dari lajur yang lebih rendah menuju lajur yang lebih tinggi bilamana pekerjaan yang dilaksanakan lebih dari satu lajur.
- c. Mesin vibrasi pada screed alat penghampar harus dijalankan selama penghamparan dan pembentukan.
- d. Penampung alat penghampar (*hopper*) tidak boleh dikosongkan, sisa campuran beraspal harus dijaga tidak kurang dari temperatur yang disyaratkan
- e. Alat penghampar harus dioperasikan dengan suatu kecepatan yang tidak menyebabkan retak permukaan, koyakan, atau bentuk ketidakrataannya pada permukaan. Kecepatan penghamparan harus disetujui oleh Pengawas Pekerjaan dan ditaati.

- f. Bilamana terjadi segregasi, koyakan atau alur pada permukaan, maka alat penghampar harus dihentikan dan tidak boleh dijalankan lagi sampai penyebabnya telah ditemukan dan diperbaiki.
- g. Proses perbaikan lubang-lubang yang timbul karena terlalu kasar atau bahan yang tersegregasi karena penaburan material yang halus sedapat mungkin harus dihindari sebelum pemadatan. Butiran yang kasar tidak boleh ditebarkan di atas permukaan yang telah padat dan bergradasi rapat.
- h. Harus diperhatikan agar campuran tidak terkumpul dan mendingin pada tepi-tepi penampang alat penghampar atau tempat lainnya.
- i. Bilamana jalan akan dihampar hanya setengah lebar jalan atau hanya satu lajur untuk setiap kali pengoperasian, maka urutan penghamparan harus dilakukan sedemikian rupa sehingga perbedaan akhir antara panjang penghamparan lajur yang satu dengan yang bersebelahan pada setiap hari produksi dibuat seminimal mungkin.
- j. Selama pekerjaan penghamparan fungsi-fungsi berikut ini harus dipantau dan dikendalikan secara elektronik atau secara manual sebagaimana yang diperlukan untuk menjamin terpenuhinya elevasi rancangan dan toleransi yang disyaratkan serta ketebalan dari lapisan beraspal:
  - i. Tebal hamparan aspal gembur sebelum dipadatkan, sebelum dibolehkannya pemadatan (diperlukan pemeriksaan secara manual)
  - ii. Kelandaian sepatu (*screed*) alat penghampar untuk menjamin terpenuhinyalereng melintang dan superelevasi yang diperlukan.
  - iii. Elevasi yang sesuai pada sambungan dengan aspal yang telah dihamparkan sebelumnya dibolehkannya pemadatan.
  - iv. Perbaikan penampang memanjang dari permukaan beraspal eksisting dengan menggunakan batang perata, kawat baja atau hasil penandaan survei.

#### 9) Proses Pemadatan Aspal

- a. Segera setelah campuran beraspal dihampar dan diratakan, permukaan tersebut harus diperiksa dan setiap ketidaksempurnaan yang terjadi harus diperbaiki. Temperatur campuran beraspal yang terhampar dalam keadaan gembur harus dipantau dan penggilasan harus dimulai dalam rentang viskositas aspal

- b. Pemadatan campuran beraspal harus terdiri dari tiga operasi yang terpisah berikut ini :
- Pemadatan Awal
  - Pemadatan Antara
  - Pemadatan Akhir
- c. Pemadatan awal atau *breakdown rolling* harus dilaksanakan baik dengan alat pemadat roda baja atau pemadat bergetar untuk SMA. Pemadatan awal harus dioperasikan dengan roda penggerak berada di dekat alat penghampar. Setiap titik perkerasan harus menerima minimum dua lintasan penggilasan awal. Selain untuk SMA, pemadatan kedua atau utama harus dilaksanakan dengan alat pemadat roda karet sedekat mungkin di belakang penggilasan awal. Pemadatan kedua untuk SMA menggunakan alat pemadat roda baja dengan atau tanpa penggetar (*vibrasi*) sebagaimana hasil penghamparan percobaan yang disetujui Pengawas Pekerjaan. Pemadatan akhir atau penyelesaian harus dilaksanakan dengan alat pemadat roda baja tanpa penggetar (*vibrasi*). Bila hamparan aspal tidak menunjukkan bekas jejak roda pemadatan setelah pemadatan kedua, pemadatan akhir bisa tidak dilakukan.
- d. Pertama-tama pemadatan harus dilakukan pada sambungan melintang yang telah terpasang kasau dengan ketebalan yang diperlukan untuk menahan pergerakan campuran beraspal akibat penggilasan. Bila sambungan melintang dibuat untuk menyambung lajur yang dikerjakan sebelumnya, maka lintasan awal harus dilakukan sepanjang sambungan memanjang untuk suatu jarak yang pendek dengan posisi alat pemadat berada pada lajur yang telah dipadatkan dengan tumpang tindih pada pekerjaan baru kira-kira 15 cm.
- e. Pemadatan harus dimulai dari tempat sambungan memanjang dan kemudian dari tepi luar. Selanjutnya, penggilasan dilakukan sejajar dengan sumbu jalan berurutan menuju ke arah sumbu jalan, kecuali untuk superelevasi pada tikungan harus dimulai dari tempat yang terendah dan bergerak ke arah yang lebih tinggi. Lintasan yang berurutan harus saling tumpang tindih (*overlap*) minimum setengah lebar roda dan lintasan-lintasan tersebut tidak boleh berakhir pada titik yang kurang dari satu meter dari lintasan sebelumnya.

- f. Bilamana menggilas sambungan memanjang, alat pemadat untuk pemadatan awal harus terlebih dahulu memadatkan lajur yang telah dihamparsebelumnya sehingga tidak lebih dari 15 cm dari lebar roda pemadat yang memadatkan tepi sambungan yang belum dipadatkan. Pemadatan dengan lintasan yang berurutan harus dilanjutkan dengan menggeser posisi alat pemadat sedikit demi sedikit melewati sambungan, sampai tercapainya sambungan yang dipadatkan dengan rapi.
- g. Kecepatan alat pemadat tidak boleh melebihi 4 km/jam untuk roda baja dan 10 km/jam untuk roda karet dan harus selalu dijaga rendah sehingga tidak mengakibatkan bergesernya campuran panas tersebut. Garis kecepatan dan arah penggilasan tidak boleh diubah secara tiba-tiba atau dengan cara yang menyebabkan terdorongnya campuran beraspal.
- h. Semua jenis operasi penggilasan harus dilaksanakan secara menerus untuk memperoleh pemadatan yang merata saat campuran beraspal masih dalam kondisi mudah dikerjakan sehingga seluruh bekas jejak roda dan ketidakrataaan dapat dihilangkan.
- i. Roda alat pemadat harus dibasahi dengan cara pengabutan secara terus menerus untuk mencegah pelekatan campuran beraspal pada roda alat pemadat, tetapi air yang berlebihan tidak diperkenankan. Roda karet boleh sedikit diminyaki untuk menghindari lengketnya campuran beraspal pada roda.
- j. Peralatan berat atau alat pemadat tidak diizinkan berada di atas permukaan yang baru selesai dikerjakan, sampai seluruh permukaan tersebut dingin.
- k. Permukaan yang telah dipadatkan harus halus dan sesuai dengan lereng melintang dan kelandaian yang memenuhi toleransi yang disyaratkan. Setiap campuran beraspal padat yang menjadi lepas atau rusak, tercampur dengan kotoran, atau rusak dalam bentuk apapun, harus dibongkar dan diganti dengan campuran panas yang baru serta dipadatkan secepatnya agar sama dengan lokasi sekitarnya. Pada tempat-tempat tertentu dari campuran beraspal terhampar dengan luas 1000 cm<sup>2</sup> atau lebih yang menunjukkan kelebihan atau kekurangan bahan aspal harus dibongkar dan diganti. Seluruh tonjolan setempat, tonjolan



sambungan, cekungan akibat ambles, dan segregasi permukaan yang keropos harus diperbaiki sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

1. Sewaktu permukaan sedang dipadatkan dan diselesaikan, Penyedia Jasa harus memangkas tepi perkerasan agar bergaris rapi. Setiap bahan yang berlebihan harus dipotong tegak lurus setelah pemadatan akhir, dan dibuang oleh Penyedia Jasa di luar daerah milik jalan sehingga tidak kelihatan dari jalan yang lokasinya disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

## **2.10. Pengendalian Mutu Dan Pemeriksaan Dilapangan.**

### **2.10.1 Pengujian Permukaan Perkerasan**

- a. Permukaan perkerasan harus diperiksa dengan mistar lurus sepanjang 3m yang disediakan oleh Penyedia Jasa, dan harus dilaksanakan tegak lurus dan sejajar dengan sumbu jalan sesuai dengan petunjuk Pengawas Pekerjaan untuk memeriksa seluruh permukaan perkerasan. Toleransi harus sesuai dengan ketentuan dalam Pasal.
- b. Pengujian untuk memeriksa toleransi kerataan yang disyaratkan harus dilaksanakan segera setelah pemadatan awal, penyimpangan yang terjadi harus diperbaiki dengan membuang atau menambah bahan sebagaimana diperlukan. Selanjutnya pemadatan dilanjutkan seperti yang dibutuhkan. Setelah penggilasan akhir, kerataan lapisan ini harus diperiksa kembali dan setiap ketidak-rataan permukaan yang melampaui batas-batas yang disyaratkan dan setiap lokasi yang cacat dalam tekstur, pemadatan atau komposisi harus diperbaiki sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.
- c. Kerataan permukaan perkerasan
  - Kerataan permukaan lapis perkerasan penutup atau lapis aus segera setelah pekerjaan selesai harus diperiksa kerataannya dengan menggunakan alat ukur kerataan NAASRA-Meter sesuai SNI 033426-1994, dengan International Roughness Index (IRI).

- Cara pengukuran atau pembacaan kerataan harus dilakukan setiap interval 100 m.

### 2.10.2 Ketentuan Kepadatan

- Kepadatan semua jenis campuran beraspal yang telah dipadatkan, seperti yang ditentukan dalam SNI 03-6757-2002, tidak boleh kurang dari ketentuan terhadap Kepadatan Standar Kerja (*Job Standard Density*) yang diperoleh sebagaimana yang diuraikan.
- Benda uji inti untuk pengujian kepadatan harus sama dengan benda uji untuk pengukuran tebal lapisan. Cara pengambilan benda uji campuran beraspal dan pemadatan benda uji di laboratorium masing-masing harus sesuai dengan ASTM D6927-15 untuk ukuran butir maksimum 25 mm atau ASTM D5581-07a(2013) untuk ukuran maksimum 50 mm.
- Benda uji inti paling sedikit harus diambil dua titik pengujian yang mewakili per penampang melintang per lajur yang diambil secara diagonal dengan jarak memanjang antar penampang melintang yang diperiksa tidak lebih dari 100m.
- Penyedia Jasa dianggap telah memenuhi kewajibannya dalam memadatkan campuran beraspal bila mana kepadatan lapisan yang telah dipadatkan sama atau lebih besar dari nilai-nilai yang diberikan bila mana rasio kepadatan maksimum dan minimum yang ditentukan dalam serangkaian benda uji inti pertama yang mewakili setiap lokasi yang diukur untuk pembayaran lebih besar dari 1,08.

**Tabel 2.2.** Ketentuan Kepadatan

Jenis Campuran Aspal	Kepadatan Yang diisyaratkan	Jumlah benda uji Per segmen	Kepadatan Minimum Rata rata (%JSD)	Nilai Minimum Setiap pengujian Tunggal (%JSD)
Campuran Beraspal Lainnya	98	3-4	98,1	95
		5	98,3	94,9
		>6	98,5	94,8
Lataston	97	3-4	97,1	94
		5	97,3	93,9
		>6	97,5	93,8

Sumber : Spesifikasi Umum Jalan Dan Jembatan Bina Marga

### **2.10.3. Jumlah Pengambilan Benda Uji Campuran beraspal**

- a. Pengambilan benda uji campuran beraspal pengambilan benda uji umumnya dilakukan diinstalasi pencampuran aspal, tetapi Pengawas Pekerjaan dapat memerintahkan pengambilan benda uji di lokasi penghamparan bilamana terjadi segregasi yang berlebihan selama pengangkutan dan penghamparan campuran beraspal.
- b. Pengendalian proses frekuensi minimum pengujian yang diperlukan dari Penyedia Jasa untuk maksud pengendalian proses harus seperti yang ditunjukkan dibawah ini atau sampai dapat diterima oleh Pengawas Pekerjaan. Penyedia Jasa yang mengoperasikan rencana jaminan mutu produksi yang disetujui, berdasarkan data statistik dan yang mencapai suatu tingkat tinggi dari pemenuhan terhadap ketentuan-ketentuan spesifikasi dapat meminta persetujuan dari Pengawas Pekerjaan untuk pengurangan jumlah pengujian yang dilaksanakan.