

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan fasilitas penting bagi manusia agar dapat mencapai suatu daerah yang ingin dicapai. Jalan sebagai prasarana transportasi Nasional mempunyai peranan penting terutama dalam mendukung bidang perekonomian masyarakat. Pembangunan jalan diharapkan dapat dilaksanakan dengan baik sehingga tercapainya hasil yang diinginkan sesuai dengan rencana baik secara kualitas dan kuantitas. Karena kebutuhan tingkat pelayanan jalan semakin tinggi, maka perlunya peningkatan kualitas jalan dan prasarana jalan, diantaranya adalah kebutuhan jalan yang aman dan nyaman. Untuk mencapai kualitas dan kuantitas yang baik dalam pembangunan jalan diperlukan teknik pelaksanaan yang baik serta pengendalian mutu yang tepat agar kualitas dari suatu pekerjaan sesuai dengan spesifikasi.

Pada pelaksanaan pekerjaan jalan diperlukan metode pelaksanaan yang efektif dan efisien dengan mempertimbangkan dari segi biaya, mutu dan waktu. Metode pelaksanaan yang digunakan harus berdasarkan SNI dan spesifikasi yang telah ditentukan oleh pihak terkait, seperti halnya Spesifikasi Bina Marga yang dibuat oleh pihak Bina Marga. Setiap pekerjaan harus dilaksanakan berdasarkan prosedur pelaksanaan agar hasilnya sesuai dengan perencanaan dan meminimalisir kerusakan-kerusakan yang akan timbul dikemudian hari.

Metode pelaksanaan konstruksi pada hakikatnya adalah penjabaran tata cara dan teknik – teknik pelaksanaan pekerjaan, merupakan inti dari seluruh kegiatan dalam sistem manajemen konstruksi. Metode pelaksanaan konstruksi merupakan kunci untuk dapat mewujudkan seluruh perencanaan menjadi bentuk bangunan fisik.

Selain memperhatikan metode pelaksanaan yang sesuai dengan spesifikasi, ada hal penting yang perlu diperhatikan juga yaitu mengenai mutu pekerjaan. Pengendalian mutu pada setiap item pekerjaan merupakan hal yang harus dilaksanakan. Ada hubungan antara metode pelaksanaan yang baik terhadap mutu pekerjaan tersebut. Pada setiap item pekerjaan terdapat pengecekan atau

pemeriksaan dari mutu pekerjaan. Hasil dari pemeriksaan mutu dijadikan dasar dari kualitas jalan maupun kualitas struktur perkerasannya.

Oleh karena itu pada penelitian ini akan dibahas tentang metode pelaksanaan dan pengendalian mutu pada pekerjaan peningkatan struktur jalan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, maka permasalahan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menguraikan dan mengevaluasi metode pelaksanaan persiapan pekerjaan jalan yang meliputi lapisan tanah dasar hingga proses pengaspalan selesai dengan memperhatikan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2) yang ada.
2. Menganalisis data hasil pengujian berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2) sebagai pengendalian mutu tiap pekerjaan yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan jalan hingga struktur perkerasan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penyusunan laporan akhir ini adalah untuk menentukan kesesuaian antara metode pelaksanaan dan pengendalian mutu yang diterapkan di lapangan dengan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2) yang disyaratkan pada pekerjaan jalan dan struktur perkerasan.

1.4 Batasan Penelitian

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang fokus terkait dengan tujuan, ketersediaan waktu dan ketersediaan data maka pada penelitian ini dilakukan pembatasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada bagaimana teknik pelaksanaan pekerjaan peningkatan struktur jalan yang baik dan benar serta bagaimana kualitas jalan tersebut sebagai pengendalian mutu yang ada di lapangan.
2. Perhitungan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).
3. Proses *Design Mix Formula* (DMF) dan *Job Mix Formula* (JMF).
4. Proses *Trial Mix* dan *Trial Section*.
5. Pengendalian Mutu di AMP untuk pekerjaan *hotmix*.

6. Pengendalian mutu untuk pekerjaan aspal emulsi hanya mencakup pengujian *paper test*.
7. Pekerjaan drainase.
8. Pekerjaan bahu jalan.

1.5 Manfaat Penelitian

Memperoleh ilmu yang lebih luas tentang bagaimana metode pelaksanaan dan pengendalian mutu yang sesuai dengan spesifikasi yang berlaku pada pekerjaan peningkatan struktur jalan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi dan Jenis Konstruksi Perkerasan

Menurut Undang – Undang No. 38 tahun 2004 Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jalan pada dasarnya di peruntukan bagi masyarakat yang memiliki kendaraan, baik kendaraan bermotor maupun kendaraan tak bermotor. Sebelum manusia mengenal konstruksi perkerasan jalan, dulu jalan untuk kendaraan masih berupa tanah tanpa adanya konstruksi perkerasan jalan. Dengan semakin berkembangnya teknologi manusia kini mengenal konstruksi perkerasan jalan untuk berjalannya kendaraan.

Lapis perkerasan adalah suatu konstruksi yang memikul beban kendaraan yang memberikan keamanan dan kenyamanan kepada pengendara yang berada di atas tanah dasar (Sukirman, 1999). Konstruksi perkerasan jalan yang ditempatkan di atas tanah dasar tanah dimaksudkan agar pembebanan yang dihasilkan oleh kendaraan ke tanah dasar tidak melebihi kapasitas daya dukung tanah dasar. Pada dasarnya konstruksi perkerasan jalan dapat dikelompokkan menjadi 3 macam yang dikelompokkan berdasarkan bahan pengikatnya (Sukirman, 1999), yaitu:

- a. Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*), yaitu lapis perkerasan dengan lapis pengikat aspal. Setiap lapisan pada perkerasan lentur bersifat memikul beban lalu lintas dan menyebarkannya ke tanah dasar.
- b. Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*), yaitu lapis perkerasan dengan lapis pengikat berupa semen (*portland cement*). Beban lalu lintas yang didapatkan, dipikul oleh lapis pelat beton dengan atau tanpa tulangan.
- c. Konstruksi perkerasan komposit (*composite pavement*), yaitu lapis perkerasan dengan mengkombinasikan perkerasan lentur dan perkerasan kaku dengan perkerasan lentur berada di atas lapis perkerasan kaku.

2.2 Definisi Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Menurut Sukirman (1999:4) Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasan bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar. Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan dibawahnya.

Struktur perkerasan lentur dipandang dari keamanan dan kenyamanan berlalu lintas harus memenuhi syarat:

1. Permukaan yang rata, tidak bergelombang, tidak melendut dan tidak berlubang.
2. Permukaan cukup kaku, sehingga tidak mudah berubah bentuk akibat beban yang bekerja di atasnya.
3. Permukaan cukup kesat, memberikan gesekan yang baik antara ban dan permukaan jalan sehingga tidak mudah selip.
4. Permukaan tidak mengkilap, tidak silau jika kena sinar matahari.

2.3 Jenis Lapisan Pada Perkerasan Lentur

Struktur perkerasan jalan terdiri dari beberapa lapis material yang diletakkan pada tanah dasar. Komponen material tersebut akan memberikan sokongan penting dari kapasitas struktur perkerasan (Christiady, 2011). Untuk mendapatkan kekuatan struktur perkerasan yang optimal dan ekonomis, maka struktur perkerasan dibuat berlapis-lapis berdasarkan besar beban yang diterima dari roda kendaraan sampai ke tanah-dasar. Setiap lapis pada perkerasan mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Setiap lapisan juga harus bisa mendistribusikan beban sampai kebawah, jika salah satu lapisan tidak bisa mendistribusikan beban dengan baik, maka akan merusak lapisan yang lain. Lapisan paling atas adalah lapisan permukaan (*surface course*) yang terdiri dari 2 lapisan, yaitu: *wearing course*, kemudian *binder course*, lalu lapisan fondasi atas (*base course*), lapisan fondasi bawah (*sub base course*), kemudian tanah dasar (*sub grade*).

Berikut penjabaran dari masing-masing jenis lapisan perkerasan lentur:

2.3.1 Lapisan Permukaan (*Surface Course*)

Menurut Sukirman (1999), Lapis permukaan adalah bagian perkerasan terletak paling atas. Mempunyai fungsi sebagai berikut:

- a. Lapisan perkerasan menahan beban roda, lapisan ini mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan beban roda selama masa pelayanan.
- b. Sebagai lapisan kedap air, sehingga air hujan yang jatuh di atasnya tidak meresap ke lapisan bawahnya dan melemahkan lapisan-lapisan tersebut.
- c. Sebagai lapisan aus (*wearing course*), lapisan yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan sehingga mudah menjadi aus.
- d. Lapis yang menyebarkan beban ke lapis bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan lain yang mempunyai daya dukung yang lebih jelek.

Lapis permukaan itu sendiri masih bisa dibagi lagi menjadi dua lapisan lagi, yaitu:

1. Lapis Aus (*Wearing Course*)

Lapis aus (*wearing course*) merupakan bagian dari lapis permukaan yang terletak di atas lapis antara (*binder course*). Fungsi dari lapis aus adalah:

- a. Mengamankan perkerasan dari pengaruh air.
- b. Menyediakan permukaan yang halus.
- c. Menyediakan permukaan yang kesat.

2. Lapis Antara (*Binder Course*)

Lapis antara (*binder course*) merupakan bagian dari lapis permukaan yang terletak diantara lapis fondasi atas (*base course*) dengan lapis aus (*wearing course*). Fungsi dari lapis antara adalah:

- a. Mengurangi tegangan.
- b. Menahan beban paling tinggi akibat beban lalu lintas sehingga harus mempunyai kekuatan yang cukup.

2.3.2 Lapisan Fondasi Atas (*Base Course*)

Lapis fondasi atas adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis fondasi bawah dan lapisan permukaan. Mempunyai fungsi sebagai:

- a. Sebagai lapis pendukung bagi lapis permukaan.

- b. Bagian perkerasan yang menahan gaya dari beban roda dan menyebarkan ke lapisan bawahnya.
- c. Sebagai lapisan peresapan untuk fondasi bawah.
- d. Memberikan bantalan terhadap lapisan permukaan (pemikul beban horizontal dan vertikal).

2.3.3 Lapisan Fondasi Bawah (*Sub base Course*)

Lapis fondasi bawah adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis fondasi atas dan tanah dasar. Mempunyai fungsi sebagai:

- a. Bagian dari konstruksi perkerasan menyebarkan beban roda ke tanah dasar.
- b. Mengurangi tebal lapisan di atasnya yang lebih mahal.
- c. Efisiensi penggunaan material. Material fondasi bawah lebih relatif murah dibandingkan yang berada di atas.
- d. Lapisan untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar ke lapis atas.
- e. Sebagai lapisan peresapan agar air tanah tidak mengumpul di fondasi maupun di tanah dasar.
- f. Sebagai lapisan pertama agar pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan lancar.

2.3.4 Tanah dasar (*Sub Grade*)

Tanah dasar (*sub grade*) adalah permukaan tanah semula atau tanah asli, permukaan tanah galian atau permukaan tanah timbunan yang dipadatkan dan merupakan permukaan tanah dasar untuk perletakan bagianbagian perkerasan lainnya. Pematatan yang baik diperoleh jika dilakukan pada kadar air optimum dan diusahakan kadar air tersebut konstan selama umur rencana. Hal ini dapat dicapai dengan perlengkapan dan sistem drainase yang memenuhi syarat (Sukirman, 1999). Beban kendaraan yang dilimpahkan ke lapisan perkerasan melalui roda-roda kendaraan selanjutnya disebarkan ke lapisan-lapisan dibawahnya dan terakhir diterima oleh tanah dasar. Kekuatan dan keawetan maupun tebal dari lapisan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar ini.

2.4 Peralatan Pembangunan Jalan

Peralatan dan Perlengkapan dalam pembuatan jalan merupakan hal yang sangat penting. Hal ini bertujuan untuk mempercepat serta memaksimalkan kualitas mutu yang bagus pada setiap proses yang dilakukan. Berikut peralatan yang digunakan dalam pembangunan Jalan.

a. *Excavator*

Excavator merupakan peralatan pada pekerjaan konstruksi jalan yang digunakan untuk menggali tanah dalam pekerjaan *cut and fill* lahan pekerjaan.

b. *Dump Truck*

Dump truck adalah salah satu peralatan yang digunakan pada pekerjaan konstruksi jalan untuk mengangkut material seperti material timbunan, aspal, agregat fondasi kelas A dan kelas B serta pasir.

c. *Water Tank Truck*

Kegunaan *water tank truck* sendiri adalah untuk mengangkut air. Hal ini digunakan untuk pekerjaan pemadatan lapis fondasi agregat kelas A atau kelas B. Setelah penghamparan material selesai kemudian dipadatkan dan disiram air menggunakan *water tank truck*.

d. *Vibratory Roller*

Vibratory roller merupakan alat pemadat yang menggabungkan antara getaran dan tekanan. Alat *vibratory roller* ini sendiri memiliki efisiensi pemadatan yang baik.

e. *Motor Grader*

Motor grader merupakan bagian dari alat berat yang berfungsi sebagai alat penghampar atau alat perata. Alat ini biasa digunakan untuk meratakan dan membentuk permukaan tanah. Selain itu alat ini juga dapat digunakan untuk mencampurkan dan menebarkan tanah dan campuran aspal.

f. *Pneumatic Tire Roller*

Pada area pekerjaan, perlu dibebaskan dari benda-benda tajam yang dapat merusak roda karena untuk *pneumatic tire roller*, alat terdiri atas roda-roda ban karet yang dipompa atau *pneumatic*. Susunan dari roda belakang dan roda muka bergantian, sehingga bagian yang tidak tergilas oleh roda bagian muka maka akan

digilas oleh roda bagian belakang. Alat ini baik digunakan pada penggilasan lapisan *hot mix* sebagai penggilas antara dan pada penggilasan bahan yang bergranula.

g. *Tandem Roller*

Tandem roller merupakan alat pemadat atau penggilas yang terdiri atas 2 poros atau *two axle* dan 3 poros atau *three axle tandem rollers*. Umumnya, penggunaan dari penggilas ini untuk mendapatkan permukaan yang agak halus, misalnya pada penggilasan aspal beton dan lainnya. Pada masing-masing rodanya, *tandem roller* ini memberikan lintasan yang sama dengan berat 8 hingga 14 ton dan untuk penambahan berat yang diakibatkan oleh pengisian zat cair atau *ballasting* berkisar antara 25% – 60% dari berat penggilas. Biasanya digunakan *three axle tandem rollers* untuk mendapatkan penambahan kepadatan pada pekerjaan penggilasan.

h. *Asphalt finisher*

Asphalt finisher memiliki fungsi untuk meratakan lapisan dan menghamparkan aspal olahan dari mesin pengolah aspal. Membutuhkan *trailer* untuk mengangkut alat ini ke medan pekerjaan karena konstruksi *asphalt finisher* cukup besar. *Asphalt Finisher* disebut dengan *crawler track* dengan *hopper* yang tidak beralas karena mempunyai roda yang berbentuk kelabang. Untuk di bawah *hopper* tersebut juga terdapat pisau yang selebar *hopper*. Dimulai dengan memasukkan aspal ke *hopper* merupakan awal dari proses penghamparan. Selanjutnya aspal akan langsung turun ke permukaan dan disisir oleh pisau. Pisau ini juga dapat mengatur tingkat kerataan yang diinginkan.

i. Alat-Alat konvensional

Alat-alat konvensional merupakan peralatan sederhana yang dipakai untuk membantu pekerjaan yang dilakukan oleh para tukang. Alat-alat konvensional tersebut meliputi kereta dorong, garuk, sekop tangan, *traffic cone*, sapu lidi, dan lain-lain.

j. Termometer Inframerah

Termometer inframerah merupakan alat yang berfungsi untuk mengukur radiasi energi dan mendeteksi temperatur atau suhu secara optik selama objek diamati. Dengan metode pengukuran suhu melalui objek dari kejauhan dan tanpa disentuh, alat ini menawarkan hasil yang cepat dan akurat.

k. *Asphalt Distributor* atau *Asphalt Sprayer*

Asphalt distributor atau *asphalt sprayer* adalah peralatan yang digunakan untuk menyemprotkan aspal cair panas ke atas permukaan pada pekerjaan finishing jalan secara merata dengan kecepatan yang sama. *Asphalt distributor* dilengkapi dengan *burner* untuk untuk memasak aspal sehingga temperatur dapat diatur sesuai spesifikasi yang diinginkan.

l. *Alat Core Drill*

Core Drill merupakan alat yang dipakai untuk mengambil atau menentukan sampel perkerasan di lapangan sehingga bisa diketahui tebal perkerasannya dan dapat juga untuk mengetahui karakteristik campuran perkerasan.

m. *Alat Sand cone*

Alat Sand cone merupakan alat yang dipakai dengan menggunakan pasir Ottawa sebagai parameter kepadatan yang mempunyai sifat keras, kering, bersih, tidak mempunyai bahan pengikat sehingga bisa mengalir bebas untuk pemeriksaan kepadatan tanah di lapangan.

n. *Alat CBR*

Alat CBR atau *California Bearing Ratio* merupakan alat yang dipakai untuk menentukan tebal suatu bagian perkerasan dan menghasilkan hasil suatu perbandingan antara beban percobaan atau *test load* dengan beban standar atau standar *load* serta dinyatakan dalam bentuk persentase.

2.5 Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan adalah metode yang dibuat dengan cara teknis yang menggambarkan penyelesaian pekerjaan dengan cara sistematis dari awal hingga akhir yang meliputi bagian tahapan maupun urutan pekerjaan utama dan bagian cara kerjanya dari masing-masing pekerjaan utama yang mampu dipertanggung-jawabkan secara teknis, lalu tahapan dalam metode pelaksanaan pekerjaan dan jadwal waktu pelaksanaan dengan analisa teknis pekerjaan. Berikut metode pelaksanaan dari pekerjaan peningkatan struktur jalan

2.5.1 Mobilisasi

Pekerjaan persiapan adalah pekerjaan awal yang meliputi kegiatan-kegiatan pendahuluan untuk mendukung permulaan pekerjaan lapangan yang meliputi:

a. Pembuatan *Design Mix Formula/Job Mix Formula*

Sebelum pekerjaan utama dilakukan terlebih dahulu dilakukan pengambilan sampel bahan dari *quarry* yang berada di lokasi setempat atau yang berdekatan dengan lokasi tersebut, diantaranya: batu, pasir dan aspal selanjutnya dibawa ke laboratorium *Design Mix Formula/Job Mix Formula* yang akan dipakai sebagai acuan kerja dalam pelaksanaan pekerjaan lapangan.

b. Kantor Lapangan dan Fasilitasnya

Penyedia Jasa harus menyediakan, memasang, memelihara, membersihkan, menjaga, dan pada saat selesainya Kontrak harus memindahkan atau membuang semua bangunan kantor darurat, gudang-gudang penyimpanan, barak-barak tenaga kerja dan bengkel-bengkel yang dibutuhkan untuk pengelolaan dan pengawasan kegiatan. Barak Kerja dibuat pada tempat strategis dilokasi area kerja yang dapat dengan mudah ditempuh oleh pekerja. Sedangkan untuk gudang akan dibuat berdekatan tempatnya dengan barak tersebut dengan ukuran yang cukup untuk menyimpan bahan material yang di tumpuk digudang sebelum dipergunakan. Barak kerja dan gudang terbuat dari dinding papan, atap seng dan lantai beton cor sesuai luas bangunan tersebut serta dilengkapi juga dengan cahaya penerangan.

c. Pemeliharaan dan Perlindungan Lalu Lintas

Penyedia Jasa harus menjaga seluruh kegiatan pekerjaan sepanjang jalan dalam kondisi sedemikian baik agar lalu lintas dapat terbuka dengan selamat dan seluruh pekerja dan pengguna jalan terlindungi.

d. Material dan Penyimpanan

Bahan yang akan digunakan didalam pekerjaan harus menemui spesifikasi dan standard yang berlaku, baik ukuran, tipe maupun ketentuan lainnya sesuai petunjuk Direksi Teknis. Semua material yang akan digunakan untuk proses pembuatan *asphalt concrete* diambil dari *quarry* Sungai yang berada di lokasi setempat, diolah dan dipoolkan di *stone crusher/AMP* pihak Direksi Teknis

sewaktu-waktu dapat mengadakan pemeriksaan terhadap lokasi *stone crusher* dan AMP dimaksud guna mengetahui kondisi yang ada.

e. Papan Nama Pekerjaan

Papan nama pekerjaan dibuat dari papan dengan ukuran yang ditentukan. Diletakkan pada tempat yang mudah dilihat umum. Pada papan nama pekerjaan memuat tulisan antara lain :

1. Nama pekerjaan / jenis pekerjaan
2. Pemilik pekerjaan
3. Lokasi pekerjaan
4. Jumlah biaya pekerjaan
5. Sumber dana
6. Masa pelaksanaan, dan
7. Nama pelaksana

2.5.2 Pekerjaan Tanah

Pekerjaan tanah ini meliputi:

1. Galian Biasa

Penggalian akan dilakukan menurut kelandaian, garis dan elevasi yang ditentukan dalam gambar. Hasil galian yang tidak bisa digunakan, akan dibuang ketempat tertentu.

2. Timbunan Biasa

Timbunan yang diklasifikasikan sebagai timbunan biasa harus terdiri dari bahan galian tanah atau bahan galian batu yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan sebagai bahan yang memenuhi syarat untuk digunakan dalam pekerjaan sesuai dengan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2).

3. Timbunan pilihan

Timbunan yang diklasifikasikan sebagai timbunan pilihan harus terdiri dari bahan tanah atau batu yang memenuhi semua ketentuan di atas untuk timbunan biasa dan sebagai tambahan harus memiliki sifat- sifat tertentu yang tergantung dari maksud penggunaannya, seperti diperintahkan atau disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

4. Penghamparan dan Pemadatan Timbunan

Timbunan harus ditempatkan ke permukaan yang telah disiapkan dan disebar dalam lapisan yang merata. Setelah penempatan dan penghamparan timbunan, setiap lapis harus dipadatkan dengan peralatan pemadat yang memadai dan disetujui Pengawas Pekerjaan sampai mencapai kepadatan yang sesuai dengan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2).

2.5.3 Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan

Setelah Pengukuran selesai dikerjakan kemudian dilakukan pekerjaan penyiapan badan jalan, demi mendapatkan lebar badan jalan sesuai dengan gambar rencana, penyiapan badan jalan ini dilakukan menggunakan alat berat *motor grader* demi mencapai elevasi yang ditentukan.

2.5.4 Pekerjaan Agregat Kelas B Badan Jalan

Pekerjaan agregat kelas B dikerjakan setelah pekerjaan timbunan pilihan selesai dikerjakan. Untuk badan jalan tebal = 20 cm adalah meliputi penghamparan dan pemadatan agregat base pada badan jalan sepanjang titik pekerjaan selesai.

2.5.5 Pekerjaan Agregat Kelas A Badan Jalan

Pekerjaan Agregat Kelas A dikerjakan setelah pekerjaan Agregat Kelas B selesai dikerjakan. Untuk badan jalan tebal = 15 cm meliputi penghamparan dan pemadatan agregat base pada badan jalan sepanjang titik pekerjaan selesai.

2.5.6 Pekerjaan Pengaspalan

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 bahan tambah atau stabilizer untuk *Stone Matrix Asphalt* (SMA), 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 Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2) dan memenuhi garis, ketinggian dan potongan memanjang yang ditunjukkan dalam gambar. Pekerjaan pengaspalan ini terdiri dari:

a. Pekerjaan Lapis Resap Pengikat (*Prime Coat*) dan Lapis Perekat (*Tack Coat*)

Lapis resap pengikat (*prime coat*) adalah aspal emulsi yang digunakan untuk mengikat lapis fondasi atas (agregat kelas A) dengan *hotmix* AC-BC ataupun AC-Base. Sedangkan lapis perekat (*tack coat*) adalah lapisan aspal cair yang berfungsi sebagai perekat antara aspal lama dengan aspal baru.

b. Lapis Antara (AC-BC) (gradasi halus/kasar)

Pekerjaan ini dihampar pada permukaan material agregat kelas A yang telah dilapis dengan lapis resap pengikat (*prime coat*). Lebar, tebal dan panjang hamparan sesuai persyaratan pada spesifikasi.

c. Lapis Aus (AC-WC) (Lapis Atas)

Pekerjaan ini dihampar pada permukaan material hot mix AC-BC yang telah dilapis dengan lapis perekat (*tack coat*). Lebar, tebal dan panjang hamparan sesuai persyaratan pada spesifikasi.

2.5.7 Pekerjaan Lainnya

Pekerjaan ini meliputi memasok, merakit dan memasang perlengkapan jalan seperti rambu jalan, patok pangarah, patok kilometer, paku jalan tidak memantul (*non reflective*) atau memantul (*reflective*), pengecatan marka jalan, pada lokasi yang ditunjukkan dalam gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

2.6 Pengendalian Mutu

Pengendalian mutu adalah suatu proses kontrol dari mulai penyiapan bahan baku menjadi bahan olahan (proses pengolahan) dan menjadi bahan jadi. Pengendalian mutu merupakan salah faktor penting yang dapat memberikan informasi sebagai tolok ukur, apakah barang jadi ini sudah sesuai dengan yang diinginkan. Pengendalian mutu dimaksudkan agar hasil dari pelaksanaan nantinya akan sesuai dengan perencanaan dan spesifikasi, sehingga hasil tersebut dapat digunakan dan tidak mengalami kerusakan sebelum umur rencana yang sudah ditentukan. Berikut prosedur untuk pelaksanaan pengendalian mutu.

2.6.1 Pengendalian Mutu Pekerjaan Tanah Dasar

Pengendalian mutu pekerjaan tanah dasar ini meliputi pengujian *California Bearing Ratio* (CBR) lapangan. Pengujian *California Bearing Ratio* (CBR) lapangan Tanah Dasar CBR atau *California Bearing Ratio* merupakan sebuah perbandingan antara beban penetrasi dari suatu lapisan tanah atau perkerasan terhadap bahan standar yang dilakukan dengan kedalaman serta kecepatan penetrasi yang juga sama. Pelaksanaan pengujian CBR lapangan ini diatur secara langsung di dalam SNI 1738-2011. Metode CBR ini adalah kombinasi dari percobaan pembebanan penetrasi, baik yang ada di lapangan maupun di laboratorium. Hal itu juga digunakan untuk metode perencanaan jalan, tebal atau kerasnya jalan ditentukan oleh nilai CBR.

1. Rumus uji CBR Jalan yang dilakukan di lapangan

Cara perhitungan nilai CBR atau rumus uji CBR terdiri dari hal berikut ini:

- a. Tentukan dahulu berapa beban yang bekerja pada torak/piston.
- b. Lalu hitung tegangan pada setiap kenaikan penetrasinya.
- c. Setelah itu plotkan hasilnya di setiap grafik kemudian buat kurvanya.
- d. Cek kembali apakah kurvanya harus dikoreksi lagi atau tidak, kurva penetrasi ini bisa berbentuk lengkung ke atas sehingga biasanya harus dikoreksi lagi. Titik inisialnya pun bergeser dari titik sebelumnya yaitu titik nol.
- e. Selanjutnya pakai hasil tegangan yang sudah terkoreksi untuk analisa perhitungan yang berikutnya.
- f. Lalu ambil tegangan yang ada pada penetrasi dengan ukuran sekitar 0,2 inchi/5,08 mm serta 0,1 inchi/2,54 mm.
- g. Perhitungan CBR yang dilakukan dengan pembagian pada tegangan standar yang ada yaitu 0,71 kg/mm² (1000 Psi) untuk penetrasi 0,1 inch atau 2,54 mm dan 1,06 kg/mm² (1500 Psi) untuk penetrasi 0,2 inch atau 5,08 mm.

2. Nilai CBR (*California Bearing Ratio*)

Nilai yang tertera pada CBR dipakai sebagai dasar perencanaan perkerasan yang terdapat pada timbunan jalan, jumlahnya tergantung pada berapa kelas jalan yang diinginkan. Kondisi tanah dasarnya akan semakin baik,

apabila jumlah nilai CBR nya pun semakin tinggi. Namun jika jumlah nilai CBR aslinya rendah maka konstruksi yang ada di jalanan pun akan menjadi lebih mudah rusak. Nilai CBR ini bisa dinaikkan atau ditingkatkan dengan melakukan pemadatan, tetapi di dalam pelaksanaannya akan mengacu pada nilai yang tertera pada kadar air secara optimum serta berat isi kering secara maksimum.

2.6.2 Pengendalian Mutu Pekerjaan Base A

Pengendalian mutu pekerjaan Base A ini meliputi pengujian analisa saringan, *compaction test*, *atterberg limit*, *california bearing ratio* (CBR) laboratorium, dan tes kepadatan kapangan (*sand cone test*).

a. Analisa Saringan

Menurut SNI ASTM C136-2012, metode uji ini terutama digunakan untuk menentukan gradasi material berupa agregat. Hasil tersebut biasanya digunakan untuk menentukan pemenuhan ukuran distribusi partikel dengan syarat-syarat spesifikasi yang dapat dipakai dan untuk menyediakan data penting dalam mengatur produksi dari berbagai macam agregat dan campuran yang mengandung agregat. Data tersebut dapat pula berguna khususnya yang terkait dengan porositas dan pengepakan (*porosity and packing*).

Berikut persyaratan material pekerjaan fondasi atas (*Base Course*).

1. Material harus bebas dari bahan organik dan gumpalan lempung atau bahan-bahan lain yang tidak dikehendaki.
2. Agregat kasar yang tertahan pada ayakan 4,75 mm harus terdiri dari pecahan batu atau kerikil yang keras dan awet.
3. Bila agregat kasar berasal dari kerikil, maka tidak kurang dari 100% harus mempunyai satu bidang pecah.

Tabel 2.1 Syarat Gradasi Agregat *Base Course*

Ukuran Ayakan		Persen Berat Yang Lolos
ASTM	(mm)	Kelas A
2"	50	-
1 1/2 "	37,5	100
1"	25,0	79 – 85
3/8"	9,50	44 – 58
No.4	4,75	29 – 44

Ukuran Ayakan		Persen Berat Yang Lolos
ASTM	(mm)	Kelas A
No.10	2,0	17 – 30
No.40	0,425	7 – 17
No.200	0,075	2 – 8

(Sumber: Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 Revisi 2)

b. *Compaction Test* (Pengujian Kepadatan Ringan Untuk Tanah)

Menurut SNI 1742:2008, pemadatan tanah di laboratorium dimaksudkan untuk menentukan kadar air optimum dan kepadatan kering maksimum. Kadar air dan kepadatan maksimum ini dapat digunakan untuk menentukan syarat yang harus dicapai pada pekerjaan pemadatan tanah di lapangan. Peralatan yang digunakan adalah cetakan, alat penumbuk, alat pengeluar benda uji, timbangan, oven pengering, pisau perata, saringan, alat pencampur, dan cawan.

Cara uji untuk menentukan kadar air optimum dan kepadatan kering maksimum yang digunakan adalah uji kepadatan ringan (standard). Cara tersebut dibagi menjadi 4 cara, yaitu cara A, cara B, cara C dan cara D. Cara tersebut dibagi berdasarkan sifat tanah dan harus dinyatakan dalam spesifikasi bahan tanah yang akan diuji, jika tidak gunakan ketentuan A.

1. Cara A dan cara B digunakan untuk campuran tanah yang tertahan saringan No.4 sebesar 40% atau kurang.
2. Cara C dan cara D digunakan untuk campuran tanah yang tertahan saringan 19,00 mm sebesar 30% atau kurang.

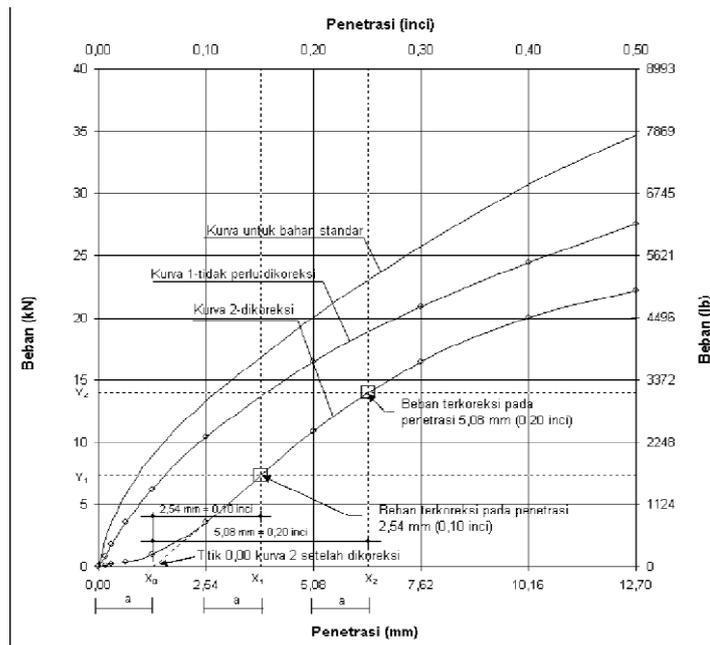
c. CBR Laboratorium

Menurut SNI 1744:2012, pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) laboratorium yang dimaksudkan pada standar ini adalah penentuan nilai CBR contoh material tanah, agregat atau campuran tanah dan agregat yang dipadatkan di laboratorium pada kadar air sesuai yang ditentukan. Pengujian CBR digunakan untuk mengevaluasi potensi kekuatan material lapis tanah dasar, fondasi bawah dan fondasi, termasuk material yang didaur ulang untuk perkerasan jalan dan lapangan terbang. Pengujian CBR laboratorium dilakukan terhadap beberapa benda uji, umumnya tergantung pada kadar air pemadatan dan densitas kering

yang ingin dicapai. Secara umum pengujian CBR laboratorium ini (sesuai tahapannya) mencakup persiapan peralatan, contoh material dan contoh uji, pemadatan, penentuan massa basah dan kadar air benda uji, perendaman, uji penetrasi, penggambaran kurva hubungan antara beban dan penetrasi, dan penentuan nilai CBR. CBR desain juga dapat ditentukan melalui pengujian CBR ini, yaitu dengan menggunakan kurva hubungan antara CBR dan densitas kering dari setiap benda uji.

1. Penggambaran kurva hubungan antara beban dan penetrasi

Gambarkan kurva hubungan antara beban dan penetrasi setiap benda uji sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.1. Dalam beberapa hal, terutama pada awal pembacaan, beban meningkat tidak sebanding dengan peningkatan penetrasi sehingga kurva yang diperoleh cenderung berbentuk cekung. Untuk mendapatkan kurva hubungan antara beban dan penetrasi yang benar, koreksi bagian kurva yang berbentuk cekung tersebut sampai mendekati bentuk kurva standar dengan mengatur atau memperpanjang bagian garis lurus dari kurva hubungan beban penetrasi dan penetrasi yang diperoleh ke bawah sampai memotong sumbu X atau absis. Misalnya, titik X_0 adalah perpotongan antara perpanjangan kurva dan sumbu X dengan jarak a dari titik penetrasi 0,00 mm (0,00 in), lihat garis putus-putus pada kurva 2. Selanjutnya, titik penetrasi 2,54 mm (0,10 inci) dan 5,08 mm (0,20 inci) digeser ke kanan masing-masing dengan jarak a dari titik semula (titik X_1 dan X_2) sehingga beban berubah menjadi Y_1 untuk penetrasi X_1 dan Y_2 untuk penetrasi X_2 .



Gambar 2.1 Hubungan Kurva antara Beban dan Penetrasi

(Sumber: SNI 1744:2012)

2. Nilai CBR

Nilai beban terkoreksi harus ditentukan untuk setiap benda uji pada penetrasi 2,54 mm (0,10 inci) dan 5,08 mm (0,20 inci). Nilai CBR, dinyatakan dalam persen, diperoleh dengan membagi nilai beban terkoreksi pada penetras X_i 2,54 mm (0,10 inci) dan 5,08 mm (0,20 inci) dengan beban standar secara berurutan sebesar 13 kN (3000 lbs) dan 20 kN (4500 lbs), dan kalikan dengan 100.

$$\text{CBR} = \frac{\text{Beban terkoreksi}}{\text{Beban standar}} \times 100\%$$

CBR umumnya dipilih pada penetrasi 2,54 mm (0,10 inci). Jika CBR pada penetrasi 5,08 mm (0,20 inci) lebih besar dari CBR pada penetrasi 2,54 mm (0,10 inci), pengujian CBR harus diulang. Jika setelah diulang, tetap memberikan hasil yang serupa, CBR pada penetrasi 5,08 mm (0,20 inci) harus digunakan.

d. Atterberg Limit

Batas atterberg dikenalkan oleh Albert Atterberg pada tahun 1911 dengan maksud untuk mengklasifikasikan tanah berbutir halus serta memastikan karakter indeks property tanah. Batas atterberg mencakup batas cair, batas plastis, serta batas susut. Tanah yang berbutir halus umumnya mempunyai karakter plastis. Karakter

plastis itu adalah kekuatan tanah sesuaikan pergantian bentuk tanah sesudah bercampur dengan air pada volume yang tetaplah. Tanah itu bakal berupa cair, plastis, semi padat atau padat bergantung jumlah air yang bercampur pada tanah itu.

Batas atterberg memerlihatkan terjadinya bentuk tanah dari benda padat sampai jadi cairan kental sesuai sama kadar airnya. Dari test batas atterberg bakal diperoleh parameter batas cair, batas plastis, batas lengket serta batas kohesi yang disebut kondisi ketekunan tanah. Batas-batas atterberg bisa diliat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 2.2 Batas – Batas *Atterberg Limit*

PL (%)	Sifat	Macam Tanah	Kohesi
0	Non Plastis	Pasir	Non Kohesi
< 7	Plastis Rendah	Lanau	Kohesi Sebagian
7 – 17	Plastis Sedang	Lempung Berlanau	Kohesi
> 17	Plastis Tinggi	Lempung	Kohesi

(Sumber: Dokumen Internet, 2016/2017)

1. Batas Cair (*Liquid Limit*)

Batas cair (LL) adalah kadar air tanah yang untuk nilai-nilai diatasnya, tanah akan berperilaku sebagai cairan kental (batas antara keadaan cair dan keadaan plastis), yaitu batas atas dari daerah plastis.

2. Batas Plastis (*Plastic Limit*)

Batas plastis (PL) adalah kadar air yang untuk nilai-nilai dibawahnya, tanah tidak lagi berpengaruh sebagai bahan yang plastis. Tanah akan bersifat sebagai bahan yang plastis dalam kadar air yang berkisar antara LL dan PL. Kisaran ini disebut indeks plastisitas.

3. Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*)

Indeks Plastisitas merupakan interval kadar air, yaitu tanah masih bersifat plastis. Karena itu, indeks plastis menunjukkan sifat keplastisitas tanah. Jika tanah mempunyai interval kadar air daerah plastis kecil, maka keadaan ini disebut dangan tanah kurus. Kebalikannya, jika tanah mempunyai interval kadar air daerah plastis besar disebut tanah gemuk. Nilai indeks plastisitas dapat dihitung dengan persamaan berikut ini.

$$IP = LL - PL$$

e. Tes Kepadatan Lapangan (*Sand Cone Test*)

Tes *sand cone* pada tanah dilakukan untuk menentukan kepadatan di tempat dari lapisan tanah atau perkerasan yang telah dipadatkan. Alat yang diuraikan disini hanya terbatas untuk tanah yang mengandung butiran kasar tidak lebih dari 5 cm. Kepadatan lapangan ialah berat kering persatuan isi. Berikut cara melakukan pengujian *sand cone test*.

Cara Pengujian *Sand Cone Test*

1. Menentukan isi botol:
 - a. Timbanglah alat (botol + corong = gram).
 - b. Letakkan alat dengan botol di bawah, bukalah kran dan isi dengan air jernih sampai penuh di atas kran. Tutuplah kran dan bersihkan kelebihan air.
 - c. Timbanglah yang terisi air (gram). Berat air = isi botol pasir.
 - d. Lakukan langkah 2 dan 3 sebanyak tiga kali dan ambil harga rata-rata dari ketiga hasil. Perbedaan masing-masing pengukuran tidak boleh lebih dari 3 cm³.
2. Menentukan berat isi pasir:
 - a. Letakkan alat dengan botol di bawah pada dasar yang rata tutup kran isi corong pelan-pelan dengan pasir.
 - b. Bukalah kran isi botol sampai penuh dan dijaga agar selama pengisian corong selalu paling sedikit setengahnya.
 - c. Tutup kran bersihkan kelebihan pasir di atas kran dan timbanglah (W_3 gram)
3. Menentukan berat pasir dalam corong:
 - a. Isi botol pelan pelan dengan pasir dengan pasir secukupnya dan timbang (gram).
 - b. Letakkan alat dengan corong di bawah pada plat corong, pada dasar yang rata dan bersih.
 - c. Bukalah kran pelan-pelan sampai pasir berhenti mengalir.
 - d. Tutup kran dan timbanglah alat berisi sisa pasir (gram).
 - e. Hitunglah berat pasir dalam corong (gram).
4. Menentukan berat isi tanah:
 - a. Isi botol dengan pasir secukupnya.

- b. Ratakan permukaan tanah yang akan diperiksa. Letakkan plat corong pada permukaan yang telah rata tersebut dan kokohkan dengan paku pada keempat sisinya.
- c. Galilah lubang sedalam minimal 10 cm (tidak melampaui tebal hamparan padat).
- d. Seluruh tanah hasil galian di masukkan ke dalam kaleng yang tertutup dan telah diketahui beratnya, lalu timbang kaleng beserta tanah.
- e. Timbang alat dengan pasir di dalamnya.
- f. Letakkan alat pada tempat ke ii , corong ke bawah di atas plat corong dan buka kran pelan-pelan sehingga pasir masuk ke dalam lubang.
- g. Setelah pasir berhenti mengalir kran ditutup kembali dan timbang alat dengan sisa pasir (gram).
- h. Ambil tanah sedikit dari kaleng untuk penentuan kadar air $w\%$.

Perhitungan *Sand Cone Test*

1. Isi botol = berat isi = $(W_2 - W_1) \text{ cm}^3$
2. Berat isi pasir = $(W_a - W_1)/(W_2 - W_1) \text{ gram}$
3. Berat pasir dalam corong = $(W_4 - W_5) \text{ gram}$.
4. Berat isi pasir dalam lubang = $(W_6 - w_7) - (W_4 - W_5) \text{ gram}$.
5. Isi lubang = $(W_{10} / p) \times V_e \text{ cm}^3$
6. Berat tanah = $(W_8 - W_9) \text{ gram}$
7. Berat isi tanah = $(W_8 - W_9) / W_e = \text{gram/cm}^3$.
8. Berat isi kering tanah

$$\gamma_d = \frac{\gamma \times 100}{100 + w}$$

9. Derajat kepadatan di lapangan

$$D = \frac{\gamma_d \text{ Lap}}{\gamma_d \text{ Lab}} \times 100\%$$

2.6.3 Pengujian *Paper Test Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat*

Lapis resap pengikat (*prime coat*) adalah lapisan ikat yang diletakkan di atas lapis fondasi agregat. Sedangkan lapis perekat (*tack coat*) adalah lapisan ikat yang diletakkan di atas lapis beraspal atau lapis beton semen. Kertas uji yang digunakan pada pengujian paper test adalah kertas nasi ukuran 25 cm x 25 cm (yang dimana

posisi kertas ini, bagian yang tidak kedap air adalah bagian atas dan bagian yang yang kedap air diposisikan di bagian bawah). Berikut perhitungan pengujian *paper test* pekerjaan *prime coat* dan *tack coat*.

- a. Kertas uji yang digunakan memiliki ukuran yang seragam sehingga sampel 1 s/d 15 adalah sama.

$$\begin{aligned} \text{Luas Kertas Uji} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \\ &= 0.25 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} \\ &= 0.0625 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Konversi menjadi } 1\text{m}^2 &= 1 \text{ m}^2 / \text{Luas Kertas Uji} \\ &= 1 \text{ m}^2 / 0.0625 \text{ m}^2 \\ &= 16 \end{aligned}$$

- b. Konversi berat *prime coat* ke dalam satuan liter / m².
- c. Takaran pemakaian rata-rata bahan aspal pada setiap lintasan penyemprotan, harus dihitung sebagai volume bahan aspal yang telah dipakai dibagi dengan luas bidang yang disemprot. Luas lintasan penyemprotan didefinisikan sebagai hasil kali Panjang lintasan penyemprotan dengan jumlah nosel yang digunakan dan jarak antara nosel.
- d. Toleransi takaran pemakaian berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2) adalah sebesar ±4%.

Tabel 2.3 Takaran Pemakaian Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat

No.	Lapisan	Bahan Aspal yang digunakan	Takaran (liter per meter persegi) pada			
			Fondasi Agregat	Permukaan Baru atau Aspal atau Beton Lama Yang Licin	Permukaan Porous dan Terekpos Cuaca	Permukaan Berbahan Pengikat Semen
1	<i>Prime Coat</i>	Semua jenis aspal penyusun campuran prime coat	0,4 – 1,3	–	–	–
2	<i>Tack Coat</i>	Aspal Cair	–	0,15	0,15 – 0,35	0,2 – 1,0
		Aspal Emulsi	–	0,20	0,20 – 0,50	0,2 – 1,0

No.	Lapisan	Bahan Aspal yang digunakan	Takaran (liter per meter persegi) pada			
			Fondasi Agregat	Permukaan Baru atau Aspal atau Beton Lama Yang Licin	Permukaan Porous dan Terekpos Cuaca	Permukaan Berbahan Pengikat Semen
2	<i>Tack Coat</i>	Aspal Emulsi Dimodifikasi Polimer	–	0,20	0,20 – 0,50	0,2 – 1,0

(Sumber: Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 Revisi 2)

Adapun penentuan kadar *Prime Coat* ataupun *Tack Coat* yang akan disemprotkan di lapangan tergantung kadar nilai yang tercantum dalam dokumen perjanjian kontrak antara pihak pelaksana dengan owner, ataupun berdasarkan perundingan bersama antara Pelaksana, Pengawas, maupun Owner. Dengan syarat kadar nilai yang ditentukan harus masuk atau masih berada diantara rentang kadar nilai yang tercantum seperti pada Tabel 2.3 di atas.

2.6.4 Pengujian *Core Drill* Aspal

Pengujian *core drill* ini bertujuan untuk menentukan dan mengambil sampel perkerasan di lapangan sehingga dapat diketahui tebal dan karakteristik campuran perkerasan. Pengujian ini dilakukan beberapa titik STA yang telah ditentukan bersama. Berikut peralatan yang digunakan untuk pengujian *core drill* aspal.

- a. Peralatan yang digunakan antara lain:
 1. Mesin *core drill*
 2. Mobil pengangkut mesin *core drill*
 3. Bahan penambal lubang hasil *core drill*
 4. Penjepit aspal
 5. Jangka sorong
 6. Air
 7. Peralatan tulis
- b. Berikut langkah pengujian *core drill* aspal:
 1. Alat diletak pada lapisan aspal dalam posisi datar.
 2. Sediakan air dengan alat yang ada sistem pompa.

3. Masukkan air ke dalam alat *core drill* melalui selang yang telah tersedia di alat tersebut. Air berfungsi sebagai pendingin, dan juga agar mata bor tidak cepat aus serta tidak mengalami kerusakan selama pengujian.
 4. Lalu hidupkan mesin *core drill*.
 5. Setelah mesin dihidupkan, mata bor diturunkan secara perlahan pada titik yang telah ditentukan sampai kedalaman tertentu. Jika telah mencapai kedalaman tertentu mesin dimatikan dan mata bor dinaikkan kembali.
 6. Lubang hasil pengeboran ditutup kembali menggunakan bahan yang telah disediakan.
 7. Hasil pengeboran diambil dengan menggunakan alat penjepit untuk diukur ketebalan dengan menggunakan jangka sorong.
 8. Lalu foto pengujian untuk dokumentasi dan hasil pengukuran tersebut dicatat untuk dihitung rata-ratanya.
- c. Pengujian sampel core
1. Menghitung tebal rata-rata sampel
 Sampel di ukur ketebalan rata-rata dengan mengambil 4 titik bagian pada sampel tersebut dengan menggunakan jangka sorong.
 $T1 = \text{tebal 1}$
 $T2 = \text{tebal 2}$
 $T3 = \text{tebal 3}$
 $T4 = \text{tebal 4}$
 $\text{Ketebalan rata-rata} = (T1 + T2 + T3 + T4) / 4$
 2. Menghitung Kepadatan Lapangan
 Dalam menghitung kepadatan lapangan, diperlukan data berat kering, berat dalam air dan berat jenuh (SSD).
 - a. Penimbangan berat kering (satuan gram)
 Penimbangan berat kering inti core adalah untuk mengetahui berat inti core pada saat kondisi kering. Penimbangan dilakukan dengan menimbang sampel inti core kering ke dalam timbangan (satuan gram).
 - b. Penimbangan berat dalam air (satuan gram)
 Penimbangan berat dalam air inti core adalah untuk mengetahui berat inti core pada saat kondisi dalam air. Penimbangan dilakukan dengan

menimbang sampel inti core di dalam air dan dikaitkan dengan timbangan (satuan gram).

c. Penimbangan berat jenuh (SSD)

Penimbangan berat jenuh (SSD) inti core adalah untuk mengetahui berat inti core pada saat kondisi jenuh (kondisi setengah kering). Penimbangan ini dilakukan setelah inti core di angkat dari dalam air dan keringkan dengan kondisi kering permukaan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu suatu prosedur pemecahan yang diselidiki dengan menggambarkan (melukiskan) keadaan objek penelitian berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau sebagaimana adanya. Untuk meneliti metode pelaksanaan pekerjaan di lapangan dan pengendalian mutu, diperlukan data pendukung seperti buku-buku referensi yang berhubungan dengan metode pelaksanaan jalan dan pengendalian mutu pada peningkatan struktur jalan.

Dalam hal ini diperlukan data primer dengan cara turun langsung ke lapangan untuk melihat metode pelaksanaan dan kualitas material sebagai pengendalian mutu pada peningkatan struktur jalan tersebut.

Data sekunder yang diperoleh dari beberapa pihak yaitu berupa data metode pelaksanaan dan data kualitas material yang terkait dengan pekerjaan peningkatan struktur jalan Sigalingging Huta Junguk Kabupaten Dairi yang diperoleh dari pihak Kontraktor yakni PT Waskita Karya, PT Sumber Mitra Jaya dan PT Pijar Utama serta Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2) sebagai acuan pelaksanaan.

Data yang berupa proses metode pelaksanaan pekerjaan jalan termasuk kedalam data kualitatif yang bisa didapat dari pengamatan serta wawancara kepada beberapa narasumber di lapangan terutama pihak Kontraktor. Data kualitatif adalah data yang dihimpun berdasarkan cara-cara yang melihat proses suatu objek penelitian. Teknik pengumpulan data kualitatif pada penelitian ini meliputi studi literatur, pengamatan observasi, dan wawancara.

3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memberikan pemahaman sebagai dasar teori hal-hal yang menyangkut tentang metode pelaksanaan pekerjaan jalan di lapangan. Studi literatur pun menjadi acuan dari metode pelaksanaan pekerjaan jalan yang ideal yang harus dilaksanakan dalam sebuah pekerjaan pembangunan guna menjadi pembanding dengan metode pelaksanaan pekerjaan jalan di lapangan.

3.1.2 Pengamatan (Observasi)

Lapangan Pengamatan dilakukan langsung di lapangan untuk mendapatkan gambaran jelas mengenai metode pelaksanaan pekerjaan jalan di lapangan. Data yang di dapat dari pengamatan ini berupa dokumentasi foto-foto di lapangan.

3.1.3 Wawancara

Wawancara merupakan suatu proses tanya-jawab secara lisan, dimana dua orang atau lebih melakukan kontak untuk berkomunikasi guna mendapatkan informasi secara langsung tentang beberapa jenis data yang diperlukan dalam penelitian. Dalam proses wawancara terdapat dua pihak yang memiliki kedudukan berbeda, yaitu sebagai pencari informasi dan sebagai narasumber (penyedia informasi). Dalam penelitian ini wawancara yang dilakukan merupakan wawancara tak terstruktur, yaitu peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang berisi pertanyaan yang akan diajukan secara spesifik, dan hanya memuat poin-poin penting masalah yang ingin digali dari narasumber. Pertanyaan yang diberikan berkaitan dengan metode pelaksanaan dan pengendalian mutu pada pekerjaan peningkatan struktur jalan.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian merupakan objek penelitian dimana kegiatan penelitian yang akan dilakukan. Adapun lokasi penelitian ini dilakukan pada ruas jalan Sigalingging Huta Jungak Kabupaten Dairi Provinsi Sumatera Utara.



Gambar 3.1 Lokasi Pekerjaan Ruas Jalan Sigalingging Huta Jungak
(Sumber: Waskita Karya, 2023)

3.3 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir di bawah ini merupakan langkah-langkah yang diambil untuk mendukung proses penelitian yang akan dibuat agar penelitian dapat berjalan lebih terarah dan sistematis.

