

**ANALISIS PENGENDALIAN MUTU PELAKSANAAN ASPAL
(AC - BC)**

Studi Kasus: Jalan Batas Bulungan - Tanjung Selor

SKRIPSI

Oleh

Muhammad Fathoni Darmaiyanto

202012011



PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KALTARA

2024 / 2025

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Konstruksi jalan mempunyai peranan yang cukup besar dalam tatanan perkembangan pembangunan nasional. Dalam kelompok sektor transportasi, jalan raya berpotensi sebagai penyedia akses transportasi jasa dan barang keseluruhan wilayah, yang berdampak sebagai komponen akselerasi pembangunan wilayah maupun regional. Sebagai salah satu moda transportasi darat, jalan raya merupakan komponen pemicu dinamika pembangunan untuk menumbuhkan dan meningkatkan perkembangan pembangunan nasional (Hamirhan, 2004).

Aspal memiliki karakteristik yang berpengaruh terhadap kinerja campuran beraspal. Oleh karena itu diperlukan aspal dengan kualitas yang bagus sehingga nantinya akan dihasilkan campuran beraspal dengan kinerja yang baik. Karena aspal merupakan lapis perkerasan yang paling atas yang menerima dampak langsung dari lalu lintas, maka aspal harus cukup kuat, stabil, dan tetap di tempat meskipun ada pembebanan dari lalu lintas.

Salah satu aspek manajemen penentu keberhasilan penanganan kualitas perkerasan jalan adalah proses penerapan standar mutu yang dilaksanakan secara tepat dan benar. Penerapan standar mutu adalah kegiatan yang dilakukan untuk memantau, mengawasi, dan menilai proses implementasi standar mutu dari awal hingga akhir agar mutu hasil akhir sesuai dengan standar yang berlaku, yakni spesifikasi teknik pekerjaan terkait. Proses implementasi standar mutu harus dilakukan dengan pendekatan berbasis sistemik melalui tahapan subsistem berurutan dari input, proses, output, outcome sampai impact sehingga hasil akhir yang didapatkan sesuai dengan standar mutu yang disyaratkan (Mulyono, 2006).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, rumusan masalah yang dapat diidentifikasi untuk Pengendalian Mutu Pelaksanaan Aspal adalah sebagai berikut: “Bagaimana Proses tahapan pengendalian mutu aspal pada pekerjaan jalan” (Studi Kasus: Jalan Batas Bulungan – Tanjung Selor)?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan sebelumnya, tujuan penelitian adalah untuk mengetahui proses tahapan pengendalian mutu aspal pada pekerjaan jalan.

1.4. Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahas yang terlalu meluas, maka peneliti perlu membatasi permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini diantaranya:

1. Penelitian dilakukan dilaboratorium
2. Kategori Proyek Jalan di Provinsi Kalimantan Utara yang diteliti adalah Jalan Nasional.
3. Penelitian ini hanya membahas tentang pengendalian mutu pada pelaksanaan Pekerjaan Jalan.
4. Responden merupakan pihak yang terlibat langsung dalam pelaksanaan Pekerjaan Jalan yaitu PPK, kontraktor pelaksana, konsultan pengawas.

1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah disebutkan sebelumnya, manfaat dari penelitian sebagai berikut:

1. Manfaat secara teoritis adalah meningkatkan pemahaman ilmu pengetahuan mengenai pengendalian mutu pada pelaksanaan perkerasan aspal Jalan Provinsi bagi penyelenggara jalan.
2. Memberikan informasi dan gambaran tentang proses pengendalian mutu.
3. Menambah pengetahuan dalam ilmu Teknik Sipil khususnya dalam bidang Pengendalian Mutu Aspal.

1.6. Sistematika Penulisan

Secara sistematis isi dari laporan ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, spesifikasi sistem, metodologi, dan sistematika penulisan laporan yang terkait dengan pembangunan sistem informasi ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan berisi dasar-dasar teori yang digunakan sebagai pedoman dan acuan dalam pemecahan masalah

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan berisi strategi dan teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data, menganalisis data, serta menyusun dan menyajikan temuan penelitian. Metodologi penelitian ini sangat penting karena membantu peneliti untuk menjaga keakuratan, keabsahan, dan keandalan hasil penelitian ini

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan berisi penjelasan tentang cara bagaimana pengimplementasian dan penggunaan sistem dan bagaimana pengujian terhadap sistem informasi yang telah dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan berisi kesimpulan mengenai sistem informasi yang telah dibuat beserta dengan saran-saran yang bermanfaat untuk pengembangan sistem informasi lebih lanjut.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Definisi Jalan Raya

Menurut Abdul Wahab (2009), Jalan raya adalah sarana transportasi yang berperan penting dalam berbagai aktivitas masyarakat di suatu daerah baik perkotaan maupun pedesaan. Jalan merupakan salah satu prasarana penting dalam melayani pergerakan orang dan barang. Infrastruktur jalan berkualitas akan memperlancar distribusi angkutan barang yang selanjutnya mampu meningkatkan daya saing suatu negara.

2.2. Klasifikasi Jalan

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan dan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan, berdasarkan kekuasaan/status, jalan umum dikelompokkan sebagai berikut:

a. Jalan Nasional, mencakup:

- a. Jalan Arteri Primer
- b. Jalan Kolektor Primer mempertemukan antar ibu kota provinsi
- c. Jalan Tol
- d. Jalan Strategis Nasional

Sesuai kekuasaannya, kawasan jalan ini diputuskan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat dengan Surat Keputusan (SK) Menteri PUPR.

b. Jalan Provinsi

Pengelolaan jalan ini menjadi kekuasaan Pemerintah Provinsi, yang mencakup:

- a. Jalan Kolektor Primer mempertemukan ibu kota provinsi dan ibu kota kabupaten/kota
- b. Jalan Kolektor Primer mempertemukan antar ibu kota kabupaten/kota
- c. Jalan Strategis Provinsi
- d. Jalan di Daerah Khusus Ibu kota Jakarta

Sesuai kekuasaannya, Kawasan jalan ini diputuskan Gubernur melalui Surat Keputusan (SK) Gubernur.

c. Jalan Kabupaten

Pengelolaan jalan ini menjadi kekuasaan Pemerintah Kabupaten, yang mencakup:

- a. Jalan kolektor primer selain jalan nasional dan jalan provinsi.
- b. Jalan lokal primer mempertemukan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat desa, antar ibu kota kecamatan, ibu kota kecamatan dengan desa, dan antar desa.
- c. Jalan sekunder selain jalan provinsi dan jalan sekunder dalam kota.
- d. Jalan strategis kabupaten.

Sesuai kekuasaannya, Kawasan jalan ini diputuskan Bupati melalui Surat Keputusan (SK) Bupati.

d. Jalan Kota

Jalan Kota merupakan jalan yang berada di jaringan jalan sekunder dalam kota, kekuasaan Pemerintah Kota. Kawasan jalan ini diputuskan Walikota melalui Surat Keputusan (SK) Walikota.

e. Jalan Desa

Jalan Desa merupakan jalan lingkungan primer dan jalan lokal primer yang bukan jalan kabupaten pada kawasan perdesaan, serta jalan umum yang mempertemukan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa.

Sedangkan pada Undang-Undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan. Kelas jalan diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Kapasitas dan kekuatan lalu lintas untuk mengendalikan penggunaan jalan dan lalu lintas lancar dari transportasi jalan.
- b. Kemampuan menyampaikan untuk mengakui beban poros terberat dan pengukuran kendaraan bermotor.

Penggolongan jalan berdasarkan Kelas Jalan meliputi:

1. Jalan Kelas I

Jalan arteri dan jalan kolektor yang bisa digunakan oleh alat transportasi bermotor. Lebar ≥ 2.500 mm, panjang ≥ 18.000 mm, tinggi ≥ 4.200 mm,

dan beban gandar ≥ 10 ton.

2. Jalan Kelas II

Jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang bisa digunakan oleh alat transportasi bermotor. Lebar ≥ 2.500 mm, panjang ≥ 12.000 mm, tinggi ≥ 4.200 mm, dan beban gandar ≥ 8 ton.

3. Jalan Kelas III

Jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang bisa digunakan oleh alat transportasi bermotor. Lebar ≥ 2.100 mm, panjang ≥ 9.000 mm, tinggi ≥ 3.500 mm, dan beban gandar ≥ 8 ton.

4. Jalan Kelas Khusus

Jalan arteri yang bisa digunakan oleh alat transportasi bermotor. Lebar ≥ 2.500 mm, panjang ≥ 18.000 mm, tinggi ≥ 4.200 mm, dan beban gandar ≥ 10 ton.

2.3. Pengertian Aspal

Aspal adalah bahan termoplastik yang mengeras atau menjadi lebih kental saat suhu menurun dan melunak atau menjadi lebih cair saat suhu meningkat. Sifat ini disebut kepekaan terhadap perubahan suhu, yang dipengaruhi oleh komposisi kimia aspal, meskipun pada suhu tertentu dapat memiliki nilai penetrasi atau viskositas yang sama. Aspal merupakan produk berbahan dasar minyak yang merupakan turunan dari proses tersebut. Penyulingan minyak dan dikenal sebagai aspal keras. Asphalt terjadi di alam Juga di alam, aspal ini merupakan aspal alam. Aspal ini diproduksi dengan menambahkan aditif ke aspal, yang tujuannya adalah untuk memperbaiki atau memodifikasi sifat reologinya, sehingga tercipta jenis Aspal baru yang disebut aspal modifikasi. Jumlah aspal dalam campuran perkerasan bervariasi antara 4 - 10% dari berat campuran atau 10 - 15 tergantung volume campuran.

Dari sudut pandang kuantitatif, Asphaltenes terdiri dari 5 sampai 25% berat adalah campuran kompleks dari hidrokarbon, terdiri dari cincin aromatik kental dan senyawa heteroaromatik mengandung belerang. Ada juga amina dan amida, senyawa oksigen (keton, fenol atau asam karboksilat), nikel dan vanadium. Aspal merupakan senyawa yang kompleks, bahan utamanya disusun oleh hidrokarbon dan atom-atom

N, S, dan O dalam jumlah yang kecil. Dimana unsur- unsur yang terkandung dalam bitumen, antara lain : Karbon (82-88%), Hidrogen (8-11%), Sulfur (0-6%), Oksigen (0-1,5%), dan Nitrogen (0-1%).

2.4. Jenis – Jenis Aspal

a. Aspal Padat

Aspal padat adalah aspal yang berbentuk padat atau setengah padat pada suhu kamar yang dikenal dengan semen aspal. Di Eropa disebut sebagai bitumen sedangkan di Amerika dikenal sebagai semen aspal. Semen aspal harus dipanaskan terlebih dahulu sebelum dapat digunakan sebagai bahan pengikat agregat. Aspal padat adalah komponen utama residu minyak, dan jenis aspal minyak lainnya dapat diperoleh melalui pemrosesan lebih.

b. Aspal Cair

- a) Aspal cair (cutback asphalt) yaitu aspal yang berbentuk cair pada suhu ruang. Aspal cair merupakan semen aspal yang dicairkan dengan bahan pencair dari hasil penyulingan minyak bumi seperti minyak tanah, bensin, atau solar. Bahan pencair membedakan aspal cair menjadi : Rapid curing cut back asphalt (RC), yaitu aspal cair dengan bahan pencair bensin. RC merupakan aspal cair yang paling cepat menguap
- b) Medium curing cut back asphalt (MC), yaitu aspal cair dengan bahan pencair minyak tanah(kerosene).
- c) Slow curing cut back asphalt (SC), yaitu aspal cair dengan bahan pencair solar (minyak disel). SC merupakan aspal cair yang paling lambat menguap.

c. Aspal Emulsi

Aspal emulsi (emulsified asphalt) adalah suatu campuran aspal dengan air dan bahan pengemulsi, yang dilakukan di pabrik pencampur. Aspal emulsi ini lebih cair dari pada aspal cair. Di dalam aspal emulsi, butirbutir aspal larut dalam air. Untuk menghindari butiran aspal saling menarik membentuk butir-butir yang lebih besar, maka butiran tersebut diberi muatan listrik. Berdasarkan muatan listrik yang dikandungnya, aspal emulsi dapat dibedakan atas:

- a) Aspal kationik disebut juga aspal emulsi asam, merupakan aspal emulsi yang butiran aspalnya bermuatan arus listrik positif.
- b) Aspal anionik disebut juga aspal emulsi alkali, merupakan aspal emulsi yang butiran aspalnya bermuatan negatif.
- c) Nonionik merupakan aspal emulsi yang tidak mengalami ionisasi, berarti tidak menghantarkan listrik.

Berdasarkan kecepatan mengerasnya, aspal emulsi dapat dibedakan atas:

- a) Rapid Setting (RS), aspal yang mengandung sedikit bahan pengemulsi sehingga pengikatan yang terjadi cepat, sehingga aspal cepat menjadi padat atau keras kembali.
- b) Medium Setting (MS)
- c) Slow Setting (SS), jenis aspal emulsi yang paling lambat mengeras.
Dari ketiga bentuk aspal, maka semen aspal adalah bentuk yang paling banyak digunakan.

d. Agregat

Agregat adalah bahan keras dan kaku yang digunakan sebagai campuran dalam bentuk berbagai butiran atau fraksi, termasuk pasir, kerikil, batu pecah dan banyak terak dapur. Agregat adalah kombinasi dari pasir, kerikil, batu pecah atau bahan lain yang digunakan dalam campuran beton aspal. Rasio agregat kasar, agregat halus dan agregat didasarkan pada spesifikasi dan skala yang tersedia. Jumlah agregat dalam campuran aspal biasanya 90-95% berat atau 75-85% volume. Agregat dapat diperoleh secara alami maupun buatan. Agregat alami berupa pasir, kerikil, dan batu. Sebagian besar agregat memerlukan beberapa proses, seperti penghancuran, pencucian, sebelum dapat digunakan. Dalam campuran aspal, kelompok agregat dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

- a) Agregat Kasar mempunyai fungsi dalam campuran panas aspal adalah selain memberikan stabilitas dalam campuran juga sebagai pengisi mortar sehingga campuran menjadi ekonomis.
- b) Agregat halus terdiri atas agregat hasil pemecah batu (abu batu) atau pasir alam dengan ukuran lolos saringan no. 8 (2,36 mm) dan

tertahan pada saringan no.200 (75 micron), Agregat halus harus terdiri atas partikel-partikel yang bersih, keras, tidak mengandung lempung atau bahan-bahan yang tidak dikehendaki.

Agregat harus berukuran baik dan memenuhi persyaratan agar seluruh massa beton berfungsi sebagai satu kesatuan yang homogen dan kompak, dimana agregat kecil dapat mengisi rongga diantara agregat besar.

- 1) Agregat yang digunakan dalam pekerjaan harus sedemikian rupa sehingga campuran aspal yang sebagian dibuat menurut resep campuran kerja memenuhi semua syarat yang dipersyaratkan pada Tabel 2.1 sampai Tabel 2.2, tergantung pada campuran yang bersangkutan yang dipilih.
- 2) Agregat hanya boleh digunakan setelah mendapat persetujuan terlebih dahulu dari insinyur. Bahan harus ditumpuk sesuai dengan peraturan.
- 3) Sebelum memulai pekerjaan, penyedia jasa harus sudah mengumpulkan semua pecahan batu dan fraksi pasir dalam campuran aspal paling sedikit satu bulan kebutuhan, dan setelah itu pemasok harus menyimpan paling sedikit untuk kebutuhan campuran aspal.
- 4) Penyedia jasa dianggap telah mempertimbangkan penggabungan aspal dalam agregat pada saat pemilihan sumber agregat. Adanya perbedaan kadar aspal yang disebabkan oleh tingkat penyerapan aspal yang berbeda tidak dapat diterima sebagai alasan untuk melakukan negosiasi ulang harga satuan campuran aspal.
- 5) Total penyerapan air maksimal 2% untuk SMA dan 3% untuk lainnya.

Tabel 2.1 Ketentuan Agregat Kasar (Spesifikasi Bina Marga 2018)

Pengujian		Metode Pengujian		Nilai
Kekekalan bentuk agregat terhadap larutan	Natium Sulfat	SNI 3407:2008		Maks 12 %
	Magnesium Sulfat			Maks 18 %
Abrasi dengan mesin Los Angeles	Campuran AC Modifikasi dan SMA	100 putaran	SNI 2417:2008	Maks 6 %
		500 putaran		Maks 30 %
	Semua jenis campuran beraspal	100 putaran		Maks 8 %
	bergradasi lainnya	500 putaran		Maks 40 %
Kelekatan agregat terhadap aspal		-	SNI 2439:2011	Min 95%
Butir Pecah pada agregat kasar		SMA	SNI 7619:2012	100/90 *)
		Lainnya		95/90**)
Partikel pipih dan lonjong		SMA	ASTM D4791-10 Perbandingan 1:5	Maks 5 %
		Lainnya		Maks 10 %
Material lolos ayakan No.200		-	SNI ASTM C117 2012	Maks 1 %
Material lolos ayakan No.200		-	SNI ASTM C117 2012	Maks 1 %

Sumber: Spesifikasi Bina Marga 2018

Catatan:

1. 100/90 menunjukkan bahwa 100% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah satu atau lebih dari 90% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah dua atau lebih.
2. 95/90 menunjukkan bahwa 95% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah satu atau lebih dan 90% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah dua atau lebih.
3. 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 dalam Tabel 2.1.
4. Fraksi agregat kasar harus dari batu pecah mesin dan disiapkan dalam ukuran nominal sesuai dengan jenis campuran yang direncanakan seperti ditunjukkan pada Tabel 2.1.
 5. Agregat kasar harus mempunyai angularitas seperti yang disyaratkan dalam Tabel 2.1. Angularitas agregat kasar didefinisikan sebagai persen terhadap berat agregat yang lebih besar dari 4,75 mm dengan muka bidang pecah satu atau lebih berdasarkan uji menurut SNI 7619:2012.
 6. 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 baik.

Tabel 2.2 Ketentuan Agregat Halus (Spesifikasi Bina Marga 2018)

Pengujian	Metoda Pengujian	Nilai
Nilai Setara Pasir	SNI 03-4428 -1997	Min 50 %
Uji Kadar Rongga Tanpa Pemadatan	SNI 03-6877-2002	Min 45 %
Gumpalan Lempung dan Butir-butir Mudah Pecah dalam Agregat	SNI 03-4141-1996	Maks 1 %
Agregat Lolos Ayakan No.200	SNI ASTM C117 2012	Maks 10 %

Sumber: Spesifikasi Bina Marga 2018

Catatan:

1. 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).
2. Fraksi agregat halus pecah mesin dan pasir harus ditempatkan terpisah dari agregat kasar.
3. Agregat pecah halus dan pasir harus ditumpuk terpisah dan harus dipasok ke instalasi campuran aspal dengan menggunakan pemasok penampung dingin (cold

binfeeds) yang terpisah sehingga gradasi gabungan dan presentase pasir di dalam campuran dapat dikendalikan dengan baik.

4. 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 dalam.

Untuk memperoleh agregat halus yang memenuhi ketentuan diatas:

- a. Bahan baku untuk agregat halus dicuci terlebih dahulu secara mekanis sebelum dimasukkan ke dalam mesin pemecah batu, atau
- b. Digunakan scalping screen dengan proses berikut ini:
 - a) Fraksi agregat halus yang diperoleh dari hasil pemecah batu tahap pertama
 - b) (primary crusher) tidak boleh langsung digunakan
 - c) Agregat yang diperoleh dari hasil pemecah batu tahap pertama (primary crusher) harus dipisahkan dengan vibro scalping screen yang dipasang di antara primary crusher dan secondary crusher
 - d) Material tertahan vibro scalping screen akan dipecah oleh secondary crusher hasil pengayakan dapat digunakan sebagai agregat halus
 - e) Material lolos vibro scalping screen hanya boleh digunakan sebagai komponen material Lapis Fondasi Agregat.

5. Agregat halus harus memenuhi ketentuan yang ditunjukkan pada Tabel 2.2.

1. Gradasi Agregat Gabungan

Gradasi agregat gabungan untuk campuran beraspal, ditunjukkan dalam persen terhadap berat agregat dan bahan pengisi, harus memenuhi batas-batas yang diberikan dalam Tabel 3. Rancangan dan Perbandingan Campuran untuk gradasi agregat gabungan harus mempunyai jarak terhadap batas-batas yang diberikan dalam Tabel 2.3.

Untuk memperoleh gradasi HRS-WC atau HRS-Base yang senjang, maka paling sedikit 80% agregat lolos ayakan No.8 (2,36 mm) harus lolos ayakan No.30 (0,600 mm). Bilamana gradasi yang diperoleh tidak memenuhi kesenjangan yang disyaratkan Tabel 2.3 di bawah ini.

Tabel 2.3: Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Beraspal
(Spesifikasi Bina Marga 2018).

Ukuran Ayakan		% Berat Yang Lolos terhadap Total Agregat							
		Stone Matrix Aspal (SMA)			Laston (HRS)		Laston (AC)		
ASTM	(mm)	Tipis	Halus	Kasar	WC	Base	WC	BC	Base
1½I	37,5								100
1I	25			100				100	90-100
¾I	19		100	90-100	100	100	100	90-100	76-90
½I	12,5	100	90-100	50-88	90-100	90-100	90-100	75-90	60-78
3/8I	9,5	70-95	50-80	25-60	75-85	65-90	77-90	66-82	52-71
No.4	4,75	30-50	20-35	20-28			53-69	46-64	35-54
No.8	2,36	20-30	16-24	16-24	50-72	35-55	33-53	30-49	23-41
No.16	1,18	14-21					21-40	18-38	13-30
No.30	0,600	12-18			35-60	15-35	14-30	12-28	10-22
No.50	0,300	10-15					9-22	7-20	6-15
No.100	0,150						6-15	5-13	4-10
No.200	0,075	8-12	8-11	8-11	6-10	2-9	4-9	4-8	3-7

Sumber: Spesifikasi Bina Marga 2018

2. Bahan Pengisi (Filler)

Bahan pengisi atau filler adalah material berbutir halus yang lolos saringan no. 200 (diameter 0.075 mm), dapat terdiri dari debu batu, kapur padam dan semen *Portland*, atau bahan non plastis lainnya.

Bahan pengisi harus kering dan bebas dari bahan lain yang mengganggu. Bahan pengisi ini mempunyai fungsi :

- Sebagai pengisi antara agregat yang lebih kasar, sehingga rongga udara menjadi lebih kecil dan menghasilkan tahanan gesek serta penguncian antar butir yang tinggi, dengan demikian akan meningkatkan stabilitas campuran.
- Jika ditambahkan ke dalam laston, bahan pengisi akan menjadi suspensi, sehingga terbentuk mastik yang bersama-sama dengan laston mengikat partikel agregat. Dengan penambahan bahan pengisi, laston menjadi lebih kental, dan campuran agregat laston menjadi bertambah kekuatannya.

2.5. Manajemen Mutu

Manajemen Mutu itu sendiri merupakan kegiatan terkoordinasi untuk mengarahkan dan mengendalikan organisasi dalam hal mutu (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 09 tahun 2009). Peran Sistem Manajemen Mutu dalam kerangka ini antara lain seperti menentukan masukan berupa spesifikasi material yang sesuai, membuat perancangan dan melakukan pengendalian terhadap pelaksanaan agar mencapai sasaran. Kebijakan mutu diatas ditentukan berdasarkan empat jenis kegiatan dalam manajemen mutu, antara lain :

- 1) Perencanaan Mutu (Quality Plan), bagian dari manajemen yang difokuskan pada penetapan sasaran mutu dan merincikan proses operasional dan sumber daya terkait yang diperlukan untuk memenuhi sasaran mutu. Lingkup perencanaan mutu seperti pemilihan material yang tepat, pelatihan mutu dan perencanaan proses kerja, Menetapkan rencana mutu merupakan bagian dari perencanaan mutu.
- 2) Penjaminan Mutu (Quality Assurance), bagian dari manajemen yang difokuskan pada pemberian keyakinan bahwa persyaratan mutu telah dipenuhi. Proyek pemerintah menggunakan dokumen Rencana Mutu Kontrak sebagai alat penjamin mutu yang digunakan oleh penyedia jasa.
- 3) Pengendalian Mutu (Quality Control), Bagian dari manajemen mutu difokuskan pada pemenuhan persyaratan seperti monitoring, mengurangi permasalahan dan penyimpangan yang teridentifikasi.
- 4) Perbaikan Mutu (Quality Improvement), bagian dari manajemen mutu difokuskan pada peningkatan kemampuan memenuhi persyaratan mutu. Persyaratan dapat dikaitkan pada aspek apapun seperti keefektifan, efisiensi atau ketertelusuran.

2.6. Pengendalian Mutu

Menurut R.J. Mockler (1972) dalam Dimiyati, dkk., (2014), pengendalian didefinisikan sebagai usaha yang sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran dan tujuan perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar, menganalisis kemungkinan penyimpangan, kemudian melakukan tindakan koreksi yang diperlukan agar

sumber daya dapat digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran dan tujuan. Berikut tahap-tahap dalam pengendalian mutu adalah:

- 1) Mengawasi dan mengendalikan waktu pelaksanaan proyek. Waktu pelaksanaan dapat diawasi dan dikendalikan dengan berpedoman pada 16 kurva S dan Time Schedule yang sudah direncanakan sebelumnya. Jika kontraktor pengawas memeriksa proses pembangunan pada masing-masing tahap dan tidak sesuai dengan rencana, maka kontraktor pengendali harus mengambil tindakan.
- 2) Mengawasi dan mengendalikan biaya yang masuk dan keluar. Biaya yang masuk dan keluar dapat diawasi dan dikendalikan dari manajemen biaya yang sudah direncanakan sebelumnya.
- 3) Mengawasi dan mengendalikan tenaga kerja. Jumlah tenaga kerja harian juga mempengaruhi mutu pelaksanaan. Jika jumlah tenaga kerja terlalu banyak dalam satu hari, tentu ini akan menjadi pemborosan biaya. Dan jika kekurangan tenaga kerja, tentu akan menjadi pemborosan waktu. Maka dari itu, terlebih dahulu merencanakan jumlah tenaga kerja agar tidak terjadi pemborosan. Produktivitas tenaga kerja juga harus diawasi dan dikendalikan jika terjadi penurunan. Bukan hanya itu, keselamatan pekerja juga harus diperhatikan agar tidak terjadi kecelakaan.
- 4) Mengawasi dan mengendalikan material dan peralatan. Material dan peralatan yang masuk dapat diawasi dan dikendalikan dengan berpedoman pada rencana kedatangan material dan peralatan yang sudah dilakukan sebelumnya. Efektifitas peralatan juga menjadi perhatian khusus kontraktor pengawas dan pengendali.
- 5) Mengawasi dan mengendalikan progres pekerjaan. Progres pekerjaan juga harus diawasi dan dikendalikan agar sesuai dengan standar yang ada.

Pengendalian membutuhkan standar atau tolok ukur sebagai pembanding, alat ukur kinerja, dan tindakan koreksi yang akan dilakukan bila terjadi penyimpangan. Kegiatan yang dilakukan dalam proses pengendalian dapat berupa pengawasan, pemeriksaan serta tindakan koreksi, yang dilakukan selama proses implementasi. Sasaran dan tujuan proyek seperti optimasi kinerja biaya, mutu, waktu dan keselamatan kerja harus memiliki format standar dan kriteria sebagai alat ukur,

agar dapat mengindikasikan pencapaian kinerja proyek. Alat ukur yang digunakan dapat berupa jadwal, kuantitas pekerjaan, standar mutu/spesifikasi pekerjaan, serta standar keselamatan dan kesehatan kerja, yang selanjutnya diproses dalam suatu sistem informasi. Sistem informasi ini mengolah data-data yang kemudian menghasilkan informasi penting untuk pengambilan keputusan.

Menurut Soeharto (1997), Pengendalian mutu meliputi kegiatan yang berkaitan dengan pemantauan apakah proses dan hasil kerja tertentu telah memenuhi persyaratan mutu yang telah ditentukan. Suatu pengendalian proyek yang efektif dan efisien. Tanda sebuah kegiatan pengendalian mutu yang dikatakan efektif jika memenuhi beberapa kriteria sebagai berikut:

1. Tepat waktu dan peka terhadap penyimpangan, metode dan cara yang digunakan harus cukup peka sehingga dapat mengetahui adanya penyimpangan selagi masih awal. Dengan demikian, dapat diadakan koreksi pada waktunya sebelum persoalan berkembang menjadi besar sehingga sulit untuk diadakan perbaikan.
2. Bentuk tindakan yang diadakan tepat dan benar, untuk itu diperlukan kemampuan dan kecakapan menganalisis indikator secara akurat dan objektif.
3. Terpusat pada masalah atau titik yang sifatnya strategis, dilihat dari segi penyelenggaraan proyek. Dalam hal ini diperlukan kecakapan dalam memilih titik atau masalah yang strategis agar penggunaan waktu dan tenaga dapat efisien.
4. Mampu mengkomunikasikan masalah dan penemuan sehingga menjadi perhatian pemimpin maupun pelaksanaan proyek agar tindakan koreksi yang diperlukan dapat segera dilaksanakan.
5. Kegiatan pengendalian tidak lebih dari yang diperlukan, biaya yang dipakai untuk kegiatan pengendalian tidak boleh melampaui hasil dari kegiatan tersebut, sebab dalam merencanakan pengendalian perlu perbandingan dengan hasil yang diperoleh.
6. Dapat memberikan petunjuk berupa prakiraan hasil pekerjaan jika pada saat pengecekan tidak mengalami perubahan.

Tujuan dan Faktor dari Pengendalian Mutu Menurut Gaspersz (2001), tujuan pengendalian mutu meliputi dua tahap, yaitu tujuan sementara dan tujuan akhir.

Tujuan sementara pengendalian mutu adalah agar dapat diketahui mutu, barang, jasa, maupun pelayanan yang dihasilkan. Tujuan akhirnya adalah untuk dapat meningkatkan mutu, barang, jasa, maupun pelayanan yang dihasilkan. Faktor - faktor yang mempengaruhi mutu suatu pekerjaan konstruksi Gaspersz (2001), adalah:

- 1) Yang bersifat software, yaitu: kualitas perencanaan dan sistem dari proses yang digunakan
- 2) Yang bersifat hardware, yaitu: kualitas tenaga kerja, alat konstruksi dan material yang digunakan dalam proses produksi
- 3) Dalam proses pengendalian mutu pekerjaan, maka faktor - faktor tersebut harus diperhatikan.

2.7. Penerapan Pengendalian Mutu

Pemberlakuan standar mutu adalah kegiatan yang dilakukan untuk memantau, mengawasi, menilai proses implementasi standar dari awal hingga akhir produk konstruksi agar hasil akhir dan dampaknya sesuai dengan standar (spesifikasi) yang disyaratkan (Mulyono, 2006).

Belakangan ini banyak ditemui kerusakan dini perkerasan jalan yang lebih disebabkan faktor pelaksanaan yang kurang tepat dalam mengimplementasikan standar mutu. Keberhasilan pelaksanaan konstruksi sangat tergantung pada sistem pengendalian mutu yang harus didukung oleh kinerja SDM pengelola pekerjaan konstruksi yang berkompeten (Laksono, 2013).

Penanganan jalan nasional dan propinsi tidak terlepas dari penerapan standar mutu untuk mencapai kualitas perkerasan jalan yang mantap. Jalan nasional dan propinsi memiliki peranan yang amat penting terhadap peningkatan ekonomi wilayah karena berfungsi menyediakan mobilitas dan aksesibilitas antar simpul wilayah yang lebih luas dari pada jalan kabupaten. Pada saat ini, fakta mengindikasikan tidak adanya korelasi antara peningkatan investasi penanganan jalan nasional dan propinsi dengan peningkatan kemantapan perkerasan jalan meskipun standar mutu perkerasan yang digunakan sama (Mulyono, 2006).

Berhasil atau gagalnya sebuah proyek sangat bergantung pada peran pengendalian dan pengawasan. Sebuah proyek yang sedang berjalan pasti akan mengalami

penyimpangan atau perbedaan dari rencana yang sudah ditetapkan. Disinilah dibutuhkan campur tangan pengendalian dan pengawasan mutu proyek.

Menurut Soeharto (2001), ada metode yang bisa digunakan untuk mengendalikan mutu suatu proyek bisa disesuaikan dengan jenis proyek dan kualitas yang diinginkan. Secara umum, ada 3 metode yang sering dipakai dalam pengendalian mutu suatu proyek yaitu:

1) Pemeriksaan dan Pengkajian

Pemeriksaan dan pengkajian dilakukan terhadap gambar konstruksi proyek, rancangan pembelian peralatan dan perlengkapan, model proyek, dan perhitungan desain.

2) Inspeksi dan Pemeriksaan Peralatan

Melakukan pemeriksaan dan melakukan uji coba untuk memastikan peralatan - peralatan yang digunakan dalam proyek bisa berfungsi dengan baik. Pemeriksaan bisa dilakukan saat peralatan baru saja diterima dari hasil pembelian. Pemeriksaan juga perlu dilakukan ketika instalasi peralatan sedang dikerjakan dan setelah instalasi selesai.

3) Melakukan Pengujian Dengan Sampling

Pengujian dengan sampling dapat dilakukan untuk memastikan kualitas material sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Pengujian dengan sampling perlu dilakukan dengan berpegang pada beberapa prinsip yakni tepat waktu, efektif dan efisien, serta dapat dipertanggungjawabkan.

Pengujian sampling harus dilakukan tepat waktu supaya hasilnya bisa dimanfaatkan dengan maksimal untuk memberikan masukan-masukan bagi perbaikan kualitas proyek, khususnya pada bagian-bagian yang belum menyelesaikan pekerjaannya pada tahapan - tertentu. Pengujian sampling harus dikerjakan dengan efektif dan efisien baik dari metode maupun instrumen yang digunakan supaya bisa mencapai titik - titik penting yang dapat memberikan gambaran umum pencapaian pelaksanaan proyek. Pengujian sampling tersebut harus bisa dipertanggungjawabkan secara jujur dan objektif, karena itu harus jelas pula metode yang digunakan, titik uji sampling yang diambil dan sasaran uji sampling.

2.8. Dokumen Pengendalian Mutu Proyek Konstruksi

Dalam melaksanakan pekerjaan pengendalian mutu proyek dibutuhkan beberapa dokumen penting. Dokumen - dokumen ini menjadi acuan pengerjaan proyek sehingga pelaksanaan proyek dan hasil akhirnya sesuai dengan perencanaan. Adapun dokumen - dokumen tersebut meliputi:

1) Spesifikasi teknis

Spesifikasi teknis berisikan uraian yang disusun dengan lengkap dan jelas mengenai suatu proyek yang hendak dikerjakan sehingga bisa mencapai harapan semua pihak yang terlibat di dalamnya.

2) Gambar kerja

Gambar kerja adalah gambar acuan yang dipakai untuk mewujudkan ide rancangan ke dalam bentuk fisik. Oleh karena itulah, setiap pihak yang terlibat dalam proyek harus bisa memahami gambar kerja yang telah dibuat. Gambar kerja yang benar-benar akurat dan detail akan sangat membantu mewujudkan sebuah proyek dengan tepat. Gambar kerja yang dibuat oleh seorang arsitek dilengkapi pula dengan spesifikasi dan syarat teknik pengerjaan proyek yang lengkap, jelas dan teratur serta perkiraan biaya proyek dan perhitungan kuantitas proyek. Jika gambar kerja sudah diperiksa dan disetujui, barulah gambar kerja ini bisa digunakan dalam pengerjaan sebuah proyek.

3) Rencana mutu kontrak

Dokumen ini merupakan pedoman jaminan mutu dalam pelaksanaan sebuah proyek. Dokumen ini digunakan untuk memastikan bahwa hasil akhir proyek sesuai dengan syarat-syarat teknis yang dicantumkan dan telah disepakati didalam kontrak. Dokumen Rencana Mutu Kontrak atau RMK memang secara khusus dibuat untuk menentukan arah pengendalian proses pelaksanaan proyek sehingga didapat proyek yang berkualitas sesuai dengan harapan.

4) Dokumen administrasi

Memang ada begitu banyak dokumen administrasi yang menyertai sebuah proyek. Khususnya untuk pengendalian mutu proyek, dokumen yang dibutuhkan antara lain hasil uji lapangan, request work dan catatan-catatan.

5) Instruksi teknis

Dokumen ini disusun untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam pengerjaan suatu proyek. Dokumen ini berisi petunjuk suatu proses kerja yang harus dikerjakan oleh tim - tim kerja atau kelompok - kelompok yang terlibat dalam proyek.

Tercapai atau tidaknya tujuan suatu proyek ditentukan oleh peran pengendalian dan pengawasan. Proyek yang sedang berlangsung pasti mengalami sedikit banyak penyimpangan dari rencana yang telah disepakati sehingga perlu adanya pengendalian dan kegiatan pengawasan dalam pelaksanaannya.

2.9. Faktor Berpengaruh Pada Penerapan Pengendalian Mutu

Mulyono (2009) mengemukakan bahwa belum tercapainya keseragaman dan penjaminan mutu dalam penyelenggaraan infrastruktur jalan di semua wilayah provinsi/kabupaten/kota disebabkan banyak faktor, antara lain:

1. Keterbatasan kualitas SDM yang berkaitan dengan penyelenggaraan infrastruktur.
2. Kebijakan penggunaan material lokal yang kurang sesuai dengan tuntutan mutu dalam standar yang digunakan.
3. Keterbatasan jumlah dan jenis peralatan lapangan dan laboratorium untuk mencapai ketepatan mutu.
4. Sikap mental ketidakpatuhan dalam menerapkan standar dan pedoman teknis yang benar dan tepat di lapangan.
5. Fisiografi wilayah infrastruktur yang beragam dan kondisi cuaca yang kurang kondusif ketika pekerjaan infrastruktur sedang berlangsung.

Widirianto (2012) menjelaskan bahwa untuk kondisi kerusakan dini permukaan jalan disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Kontraktor dan konsultan lokal cenderung tidak melaksanakan prosedur pengendalian mutu sesuai dengan spesifikasi kontrak.
2. Tenaga ahli yang disediakan oleh penyedia jasa konstruksi tidak sesuai dengan yang diharapkan.
3. Ketidaktepatan pemilihan bahan.
4. Ketidaktepatan pengujian mutu bahan.
5. Kurang disiplin dalam pengawasan dan pelaksanaan.

6. Faktor cuaca.
7. Pelanggaran beban kendaraan melebihi batas muatan.
8. Sistem drainase permukaan yang kurang baik.

2.10. Proses Pengendalian Mutu

Menurut Mockler (1972) dalam penelitian Kamuk (2019), bahwa proses pengendalian mutu dapat diuraikan menjadi langkah sebagai berikut:

1. Menentukan Sasaran Sasaran proyek adalah dapat menghasilkan suatu produk dengan batasan anggaran, jadwal, dan mutu yang telah ditentukan. Sasaran ini merupakan hasil dari suatu perencanaan dasar dan menjadi salah satu faktor pertimbangan dalam mengambil keputusan sehingga sasaran merupakan tujuan dari kegiatan pengendalian.
2. Lingkup Kegiatan Untuk memperjelas sasaran maka lingkup proyek perlu didefinisikan lebih lanjut yaitu mengenai ukuran, batas dan jenis pekerjaan apa saja dalam paket kerja, SPK, RKS yang harus dilakukan untuk menyelesaikan lingkup proyek keseluruhan.
3. Standar dan Kriteria Dalam mencapai sasaran yang efektif dan efisien perlu disusun standar kriteria atau spesifikasi yang digunakan sebagai tolak ukur untuk membandingkan dan menganalisis pekerjaan. Standar kriteria dan patokan yang dipilih harus bersifat kuantitatif begitu juga dengan metode pengukuran dan perhitungannya harus dapat memberikan indikasi untuk mencapai sasaran.
4. Merancang Sistem Informasi Perlu ditekankan dalam proses pengendalian adalah perlu adanya suatu sistem informasi serta pengumpulan data yang mampu memberikan keterangan yang tepat, cepat dan akurat untuk pengambilan keputusan.
5. Mengkaji dan Menganalisis Hasil Pekerjaan Langkah ini diperlukan untuk menganalisis hasil untuk membandingkan dengan kriteria standar yang telah ditentukan, oleh karena itu metode yang digunakan harus tepat terhadap kemungkinan adanya penyimpangan.
6. Mengadakan tindakan pembetulan apabila hasil analisis menunjukan indikasi penyimpangan yang cukup berarti maka perlu adanya tindakan pembetulan. Tindakan pembetulan dapat berupa:

- a. Relokasi sumber daya, misalnya memindahkan peralatan, tenaga kerja dan kegiatan pembangunan fasilitas untuk dipusatkan pada kegiatan konstruksi instalasi dalam rangka mengajal jadwal produksi.
- b. Penambahan tenaga kerja dan pengawasan serta biaya.
- c. Mengubah metode dan prosedur kerja ataupun mengganti peralatan yang digunakan. Pengendalian mutu dalam proyek adalah hal yang sangat penting, dalam menentukan kualitas dari hasil pelaksanaan pekerjaan, apakah telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan atau tidak sesuai.

2.11. Jenis Campuran

Jenis campuran beraspal antara lain Stone Matrix Asphalt (SMA), Lapisan Tipis Aspal Beton (Hot Rolled Sheet (HRS)), dan Lapisan Aspal Beton (Asphalt Concrete (AC)).

1. Lapisan Aspal Beton

Lapisan aspal beton, adalah suatu lapisan pada konstruksi jalan raya, yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang bergradasi menerus, dicampur, dihampar, dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Material agregatnya terdiri dari campuran agregat kasar, agregat halus, dan filer yang bergradasi baik yang dicampur dengan penetration grade aspal. Kekuatan yang didapat terutama berasal dari sifat mengunci (interlocking) agregat dan juga sedikit dari mortar pasir, filer, dan aspal. Berdasarkan fungsinya aspal beton dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Sebagai lapis permukaan (lapis atas) yang tahan terhadap cuaca, gaya geser, dan tekanan roda serta memberikan lapis kedap air yang dapat melindungi lapis dibawahnya dari rembesan air dikenal dengan nama Asphalt Concrete Wearing Course (AC - WC).
- b. Sebagai lapis pengikat dikenal dengan nama Asphalt Concrete-Binder Course (AC - BC).
- c. Sebagai lapis pondasi, jika dipergunakan pada pekerjaan peningkatan atau pemeliharaan, dikenal dengan nama Asphalt Concrete-Base (AC - BASE).

2. Campuran Aspal Panas (Asphalt Hot Mix)

Campuran aspal panas, adalah suatu kombinasi pencampuran antar agregat bergradasi rapat yang berisi agregat kasar, halus, dan filer sebagai komposisi utama kemudian ditambahkan aspal sebagai bahan. Kemampuan beraspal dalam memperoleh daya dukung ditentukan dari friksi dan kohesi bahan - bahan yang digunakan dalam campuran beraspal tersebut. Friksi agregat diperoleh dari gaya gesek antar butiran dan gradasi serta kekuatan agregat itu sendiri. Sedangkan untuk kohesi diperoleh dari sifat-sifat aspal yang digunakan. Oleh sebab itu kinerja campuran beraspal sangat dipengaruhi oleh agregat dan aspal yang digunakan (Bina Marga, 2002).

Bahan penyusun konstruksi pekerjaan perkerasan jalan terdiri dari agregat (agregat kasar dan agregat halus) filer, dan aspal. Aspal, adalah suatu unsur minyak bumi paling kasar yang bukan hasil proses utama dalam distilasi minyak bumi. Tetapi merupakan residu dari minyak mentah. Residu minyak bumi ini memiliki komponen yang bervariasi mulai dari 1 persen hingga 58 persen berat (Colbert, 1984). Aspal atau bitumen merupakan material yang berwarna hitam kecoklatan yang bersifat viskoelastis sehingga akan melunak dan mencair bila mendapat cukup pemanasan dan sebaliknya. Sifat viskoelastis inilah yang membuat aspal dapat menyelimuti dan menahan agregat tetap pada tempatnya selama proses produksi dan masa pelayanan.

Aspal keras (Asphalt Cement) adalah merupakan aspal hasil distilasi yang sifat viskoelastis sehingga akan melunak dan mencair bila mendapat cukup pemanasan dan akan mengeras pada saat penyimpanan. Aspal keras/panas adalah aspal yang digunakan dalam keadaan cair dan panas untuk pembuatan Asphalt concrete. Di Indonesia aspal yang biasa digunakan adalah aspal penetrasi 60/70 atau penetrasi 80/100. Berikut jenis-jenis penetrasi aspal adalah sebagai berikut:

- 1) Aspal penetrasi rendah 40/55, digunakan untuk kasus jalan dengan volume lalu lintas tinggi dan daerah cuaca beriklim panas.
- 2) Aspal penetrasi rendah 60/70, digunakan untuk kasus jalan dengan volume lalu lintas sedang atau tinggi, dan daerah cuaca beriklim panas.

- 3) Aspal penetrasi rendah 80/100, digunakan untuk kasus jalan dengan volume lalu lintas sedang atau rendah dan daerah cuaca beriklim dingin.
- 4) Aspal penetrasi rendah 100/110, digunakan untuk kasus jalan dengan volume lalu lintas rendah dan daerah cuaca beriklim dingin.

Aspal cair, adalah campuran antara aspal keras dengan bahan pencair dari hasil penyulingan minyak bumi. Maka cut back asphalt berbentuk cair dalam temperature ruang. Aspal cair digunakan untuk keperluan lapis resap pengikat (prime coat). Aspal emulsi, adalah suatu campuran aspal dengan air dan bahan pengemulsi. Pada proses ini partikel-partikel aspal padat dipisahkan dan didispersikan dalam air.

2.12. Pengujian Marshall

Pengujian kinerja beton aspal padat dilakukan melalui pengujian Marshall, yang dikembangkan pertama kali oleh Bruce Marshall dan dilanjutkan oleh U.S. Corps Engineer. Alat Marshall merupakan alat tekan yang dilengkapi dengan proving ring (cincin penguji) berkapsitas 22.2 KN (=5000 lbf) dan floowmeter untuk mengukur kelelahan plastis atau flow. Benda uji Marshall berbentuk silinder berdiameter 4 inci (=10,2 cm) dan tinggi 2,5 inci (=6,35 cm). Prosedur pengujian Marshall mengikuti SNI 06-2489-1991, atau AASHTO T 245-90, atau ASTM D 1559-76.

2.13. Derajat Kepadatan Aspal

Konstruksi perkerasan jalan adalah suatu lapisan agregat yang dipadatkan dengan atau tanpa lapisan pengikat diatas lapisan tanah pada suatu jalur jalan. Apabila konstruksi perkerasan direncanakan menggunakan lapisan pengikat, maka lapisan pengikat yang umum digunakan adalah lapisan aspal atau semen. Berdasarkan lapisannya aspal beton dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- 1) Sebagai lapis permukaan (lapis aus) yang tahan terhadap cuaca, gaya geser, dan tekanan roda serta memberikan lapis kedap air yang dapat melindungi lapis dibawahnya dari rembesan air dikenal dengan nama Asphalt Concrete Wearing Course (AC - WC).
- 2) Sebagai lapis pengikat dikenal dengan nama Asphalt Concrete-Binder Course (AC - BC).
- 3) Sebagai lapis pondasi, jika dipergunakan pada pekerjaan peningkatan atau pemeliharaan, dikenal dengan nama Asphalt Concrete-Base (AC - BASE).

Berdasarkan lapisan-lapisan tersebut untuk syarat kepadatan. Syarat kepadatan menurut Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2010 98%.

Untuk mencari nilai derajat kepadatan kita dapat mengambil sample dilapangan dengan cara Core drill. Selain untuk menguji kepadatan lapangan, core drill dilakukan untuk mengetahui tebal perkerasan sehingga dapat diketahui tebal lapngan sesuai dengan kontrak atau tidak. Selanjutnya semple diuji di laboratorium untuk mendapatkan kepadatan campuran aspal. Core drill dilakukan pada lapisan AC-BASE, AC – BC dan AC - WC. Untuk tebal AC - BASE yaitu 7,5 cm dengan toleransi 0,5 cm, tebal AC - BC yaitu 6 cm dengan toleransi antara 2-10 cm. Toleransi pada AC - BC lebih banyak karena terdapat pekerjaan AC - BC Levelling. Sedangkan tebal AC - WC 4 cm dengan toleransi 0,3 cm. Apabila kurang dari tebal yang ditentukan maka pekerjaan bisa tidak dibayar, sedangkan apabila melebihi tebal yang ditentukan maka dibayar sesuai dengan ketentuan tebal. Sample core drill tersebut di laboratorium kemudian ditimbang dalam keadaan kering, dalam air, lalu ditimbang dalam keadaan saturated surface dry (SSD) lalu kemudian dapat diketahui volume sample, berat jenis, dan kepadatan. Berat jenis adalah perbandingan masa jenis agregat dengan masa jenis air. Contoh perhitungan mencari nilai derajat kepadatan:

Perhitungan:

Berat dalam keadaan kering = W1 gram

Berat dalam air = W2 gram

Berat dalam keadaan SSD= W3 gram

Volume samp = berat keadaan SSD – berat dalam air= W3 – W2= VS gram

Berat jenis lapangan = berat keadaan kering/volume sample

$$=W1/ VS = BJ \text{ lap gr/cc}$$

Berat jenis laboratorium= BJ Lap gr/cc

$$\text{Kepadatan} = \frac{\text{Berat Jenis Lapangan}}{\text{Berat Jenis Laboratorium}} \times 100\%$$

Syarat kepadatan menurut Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2010 adalah 98% sehingga hasil kepadatan lapangan tersebut memenuhi syarat. Untuk nilai berat jenis laboratorium didapat dari Job Mix Formula (JMF) dengan cara yang sama. Dalam pengukuran di lapangan dengan metode Core Drill yang dianalisa adalah:

- 1) Cek Kepadatan dan Ketebalan Aspal

Cek kepadatan dan ketebalan aspal adalah pekerjaan untuk mengetahui kualitas berapa nilai kepadatan dan ketebalan aspal tersebut. Karena bagian ini sangat penting untuk mempengaruhi kualitas kepadatan dan ketebalan aspal itu sendiri. Sesuai spesifikasi Bina Marga 2018, kepadatan aspal diukur dengan perbandingan density laboratorium dengan density lapangan dari pengambilan sample core drill.

2) Cek Kadar Aspal

Kadar aspal adalah bagian yang paling penting dalam penentuan campuran perkerasan lapisan aspal beton, dimana kadar aspal mempengaruhi kualitas dari campuran itu sendiri.

Berat Aspal : A gram

Berat sebelumnya : B gram

$$\text{Kadar Aspal} = \frac{\text{Berat Aspal}}{\text{Berat Sebelumnya}} \times 100\% = \frac{A}{B} \times 100\%$$

2.14. Pengujian Tebal Lapisan dan Toleransi

Tebal setiap lapisan campuran beraspal bukan perata harus diperiksa dengan benda uji “inti” (core) perkerasan yang diambil oleh Penyediaan Jasa sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan. Benda uji inti (core) paling sedikit harus diambil dua titik pengujian per penampang melintang per lajur dengan jarak memanjang antar penampang melintang yang diperiksa tidak lebih dari 100 m. Kecuali pada pekerjaan tambal sulam tidak diperlukan pengambilan benda uji “inti” (core) untuk pengukuran dan pembayaran.

Tebal aktual hamparan lapis beraspal di setiap segmen, didefinisikan sebagai tebal rata-rata yang memenuhi syarat toleransi yang ditunjukkan pada Spesifikasi Bina Marga Revisi 2 Tahun 2018 Pasal 6.3.1.(4).(g) dari semua benda uji inti yang diambil dari segmen tersebut. Tebal setiap titik dari masing-masing jenis campuran beraspal bukan perata tidak boleh kurang dari tebal rancangan seperti yang ditunjukkan dalam Gambal dengan toleransi masing-masing jenis campuran yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.1.(4).(g) Bila mana tebal lapisan beraspal dalam suatu segmen terdapat benda uji inti yang tidak memenuhi persyaratan sebagaimana yang disebutkan diatas maka sub-segmen yang tidak memenuhi syarat harus dibongkar atau dilapis kembali dengan tebal nominal yang dipersyaratkan dan harus memenuhi ketentuan kerataan yang

disyaratkan dalam Pasal 6.3.7.(1).(c).Toleransi tebal untuk tiap titik pada lapisan campuran beraspal :

- Laston Lapis Aus (AC - WC) tidak lebih dari $\pm 3,0$ mm.
- Laston Lapis Antara (AC - BC) tidak lebih dari $\pm 4,0$ mm.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Pemilihan Lokasi Pengambilan sampel dalam melaksanakan Pengendalian Mutu pada pekerjaan jalan berada dalam Provinsi Kalimantan Utara pada jalan Batas Bulungan – Tanjung Selor, Agar pelaksanaan survey dapat berjalan dengan baik maka peneliti menentukan waktu survei dilapangan dan dilaboratorium. Pada pengambilan data meliputi Job mix Formula, Data Core Drill Lapangan, Evaluasi Laboratorium.



Sumber: Peneliti (Google Earth)

Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

Sedangkan Penelitian Selanjutnya dilakukan di Laboratorium PT. Kayan Lestari untuk pengujian sifat fisik aspal dan pengujian Marshall.

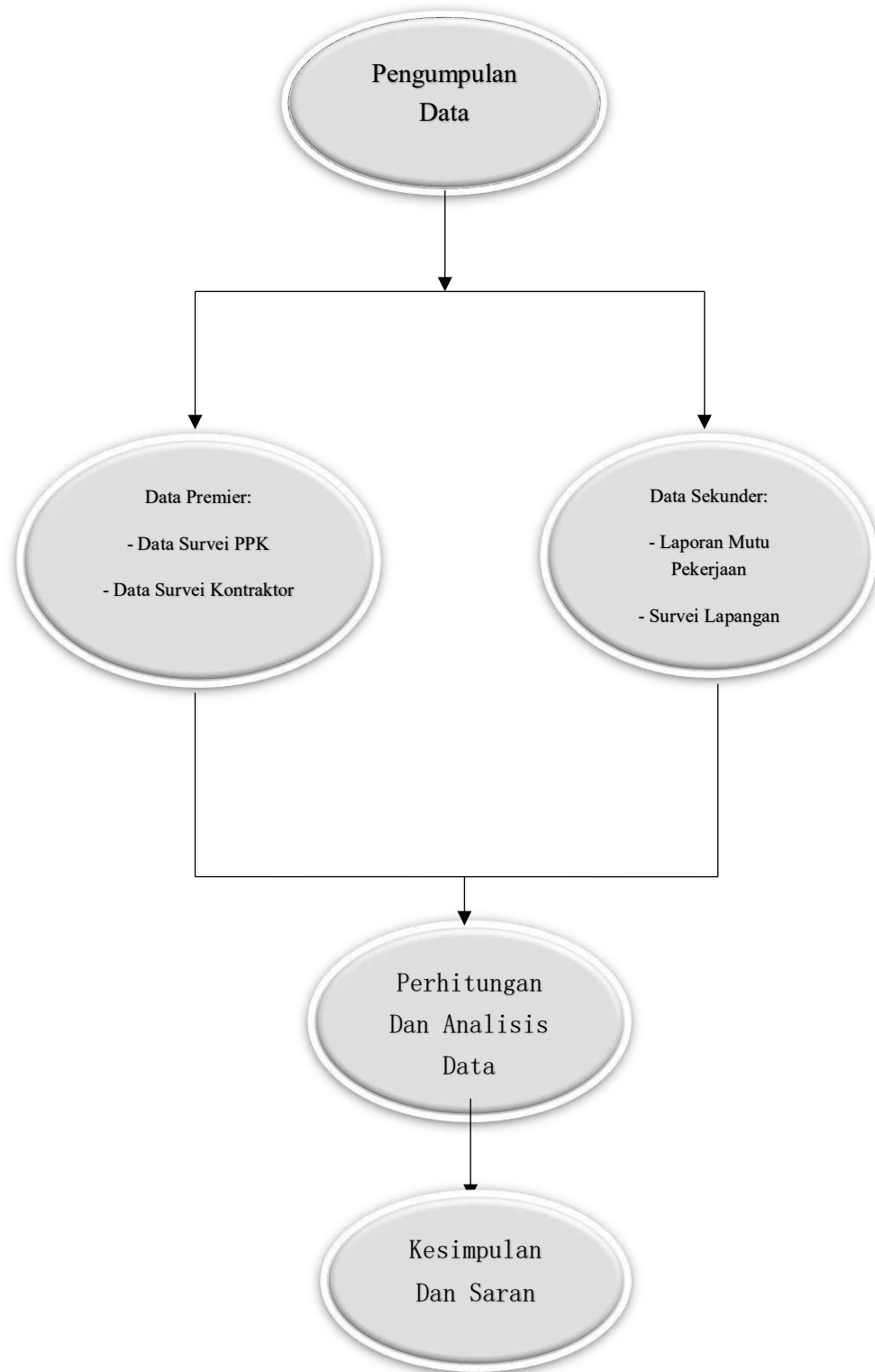


Sumber: Peneliti (Google Earth)

Gambar 3.2 Laboratorium

3.2. Diagram Alir Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini diperlukan alur penelitian, berikut ini merupakan diagram alir penelitian sebagaimana dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini:



Sumber: Peneliti

Gambar 3.3 Diagram Alur Penelitian

3.3. Penyiapan Bahan dan Alat

Sebelum Kegiatan penelitian bahan campuran yang akan dilakukan di laboratorium yang meliputi pengujian sifat bahan agregat dan aspal, terlebih dahulu bahan dan alat yang akan digunakan dalam penelitian itu dipersiapkan.

1. Penyiapan Bahan
2. Penyiapan Alat
3. Pengujian Sifat Bahan

3.4. Pengumpulan Data

Pada tahap ini data-data harus di kumpulkan yaitu sabagai berikut:

1. Job Mix Formula
2. Data Core Drill lapangan
3. Evaluasi laboratorium
4. Rumus evaluasi statistic

3.5. Analisis Data dan Pembahasan

Dalam pengendalian kualitas pekerjaan aspal beton sebagaimana tujuan dari penelitian maka dilakukan secara sistematis. Untuk mengetahui berapa data uji ketebalan aspal, data hitung komposisi agregat, data kadar aspal, dan data derajat kepadatan diperlukan hasil uji laboratorium. Salah satunya dilakukan dengan pengujian core drill untuk mengetahui ketebalan perkerasan sehingga dapat diketahui ketebalan lapangan sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan.

3.6. Rencana Campuran Job Mix

Cakupan Mix Design Asphalt sebagai berikut:

1. Memilih tipe lapisan perkerasan
2. Memilih jenis agregat
3. Cakupan Mix Design Asphalt sebagai berikut:
4. Memilih tipe lapisan perkerasan
5. Memilih jenis agregat

3.7. Pemilihan Gradasi Agregat

Gradasi agregat merupakan salah satu sifat yang sangat menentukan kinerja/daya tahan jalan. Setiap jenis perkerasan jalan mempunyai gradasi agregat tertentu yang dapat dilihat didalam setiap spesifikasi material perkerasan jalan. persamaan:

$$\rho = 100 \times \frac{d}{D} 0,45$$

