

Evaluasi Sistem Manajemen Mutu Pekerjaan Pengaspalan Pada Proyek Jalan Kawasan PBPB Karimun

Fernanda Zulviandika¹ Bagus Soebandono²,

¹ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, D.I.Yogyakarta, Indonesia 55183

² Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, D.I.Yogyakarta, Indonesia 55183

Email: fernanda.z.ft17@mail.umy.ac.id¹; bagus_soebandono@umy.ac.id²

ABSTRAK

Penerapan sistem manajemen mutu terhadap pelaksanaan perkerasan jalan merupakan bagian terpenting yang memberikan pengaruh terhadap keberhasilan suatu proyek jalan. Penerapan standar mutu yang dapat dilakukan antara lain seperti memantau, mengawasi, dan menilai proses implementasi pekerjaan supaya hasil akhir dari pekerjaan tersebut sesuai dengan spesifikasi teknik pekerjaan terkait. Penelitian ini bertujuan untuk menilai penerapan sistem manajemen mutu pekerjaan pengaspalan pada Proyek Jalan Kawasan PBPB Karimun. Penilaian meliputi tahap persiapan, penggunaan bahan, alat yang digunakan, tahap pelaksanaan, dan pengendalian mutu yang mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2. Penilaian tersebut mengacu pada SNI ISO 9001:2015 Sistem Manajemen Mutu pada Klausul 8.1 tentang Perencanaan dan Pengendalian Operasi dan Klausul 8.2 tentang Persyaratan Produk dan Jasa. Hasil penilaian menunjukkan sistem manajemen mutu yang diterapkan oleh penyedia jasa memperoleh nilai 9,066, dikategorikan sangat baik. Pengendalian mutu perkerasan jalan terhadap ketebalan dan kepadatan aspal sudah memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2

Kata-kata kunci : sistem manajemen mutu, perkerasan jalan, ketebalan aspal, kepadatan aspal, *core drill*

PENDAHULUAN

Dengan ditetapkannya Kabupaten Karimun sebagai Kawasan Perdagangan Bebas dan/atau Pelabuhan Bebas, yaitu suatu kawasan yang berada dalam wilayah hukum Negara Kesatuan Republik Indonesia yang terpisah dari daerah pabean sehingga bebas dari pengenaan bea masuk, pajak pertambahan nilai, pajak penjualan atas barang mewah, dan cukai yang dijelaskan pada Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 87 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Batam, Bintan, dan Karimun.

Untuk mendukung kegiatan ekonomi pada kawasan tersebut, Badan Pengusahaan Kawasan Perdagangan Bebas dan Pelabuhan Bebas Karimun mengadakan beberapa kegiatan, salah satunya yaitu pembangunan jalan di KPBPB Karimun (Jalan Pesisir Selatan dan Jalan Pesisir Utara). Pembangunan infrastruktur jalan sangat diperlukan untuk aksesibilitas dan mobilitas pada kawasan tersebut.

Untuk mewujudkan pelayanan jalan yang andal dan prima, sistem manajemen mutu pada pelaksanaan jalan sangat penting dan wajib diterapkan pada pelaksanaannya sebagaimana tercantum pada Undang-

Undang Nomor 38 tahun 2004 tentang Jalan. Pelayanan jalan yang andal adalah pelayanan jalan yang memenuhi standar pelayanan minimal, terdiri dari aspek aksesibilitas (kemudahan pencapaian), mobilitas, kondisi jalan, keselamatan, dan kecepatan tempuh rata-rata. Sedangkan yang dimaksud dengan pelayanan jalan prima adalah selalu memberikan pelayanan yang optimal (Hartanto dan Mulyono, 2018).

KAJIAN LITERATUR

Menurut Nugroho dkk. (2012), Sistem Manajemen Mutu adalah suatu sistem yang berkembang berasal dari suatu sistem pemeriksaan mutu, kendali mutu, lalu berevolusi menjadi penjaminan mutu lalu menjadi sistem manajemen terpadu. Pemeriksaan mutu dan pengendalian mutu merupakan suatu usaha untuk menghasilkan mutu pada pengendalian produk, yang selanjutnya akan dilakukan pemeriksaan produk terhadap kesesuaian mutu tersebut.

Sistem Manajemen Mutu (ISO) 9001 merupakan pedoman yang dianjurkan oleh pemerintah untuk diterapkan pada bidang jasa konstruksi termasuk jasa perencanaan konstruksi. Dalam penerapan sistem tersebut dikembangkan persyaratan untuk menyusun rencana mutu. Dengan memandang bahwa kegiatan akan berjalan dengan baik dan mencapai sasaran yang tepat, memerlukan perencanaan yang sesuai, maka rencana mutu kegiatan proses perancangan arsitektur perlu disusun dengan memperhatikan persyaratan dari pengguna jasa, maupun cara mencapai pemenuhannya (Heriyanto, 2018).

Menurut Sagita dkk. (2019) menyatakan bahwa ISO 9001: 2015 adalah standar dokumen (Standar Persyaratan) yang berisi uraian persyaratan yang wajib dilaksanakan oleh organisasi dan harus dijaga implementasinya. ISO 9001: 2015 merupakan standar terbaru dari Sistem Manajemen Mutu, dan “2015” adalah tahun revisi dari standar sebelumnya.

Menurut Suryana dkk. (2019) menyatakan bahwa penerapan ISO 9001:2015 dinilai mampu menjadi faktor-faktor seperti peningkatan produktivitas, serta peningkatan efisiensi proses, biaya, kepuasan konsumen meningkat dan mampu menjadi jaminan kepercayaan terhadap kualitas produk yang dihasilkan. ISO 9001:2015 merupakan standar yang selalu menjadi acuan untuk mutu agar tetap layak digunakan oleh industri dan menyesuaikan kondisi perkembangan industri. Selain itu, penerapan ISO 9001:2015 merupakan suatu keharusan bagi para perusahaan untuk menyesuaikan standar sebelum standar lama dinyatakan sudah kadaluarsa.

Menurut Mulyono (Laksono, 2010) mengemukakan bahwa penerapan standar mutu yang baik dan tepat merupakan kunci dari terwujudnya perkerasan jalan yang berkualitas. Penerapan standar mutu yang dapat dilakukan antara lain seperti memantau, mengawasi, dan menilai proses implementasi pekerjaan supaya hasil akhir dari pekerjaan tersebut sesuai dengan spesifikasi teknik pekerjaan terkait.

Mutu atau kualitas pada suatu proyek pembangunan jalan merupakan hal yang harus dicapai agar jalan tersebut dapat memberikan layanan yang maksimal sesuai dengan fungsi dan umur rencana. Beberapa faktor-faktor yang berkaitan dengan mutu pada kegiatan konstruksi jalan diantaranya yaitu, tenaga kerja lapangan, peralatan dan material konstruksi (Permono dan Mulyono, 2015).

Menurut Hartanto dan Mulyono (2018) Sistem manajemen mutu dalam pelaksanaannya belum dilaksanakan secara optimal. Beberapa kendala di lapangan seperti kurangnya pemahaman penyelenggara jalan terhadap sistem manajemen mutu yang tepat untuk memperoleh infrastruktur jalan yang kualitasnya baik. Selain itu, kontraktor pelaksana yang tidak taat pada penerapan sistem manajemen mutu seperti penggunaan material yang tidak sesuai dengan spesifikasi atau peralatan yang digunakan tidak berfungsi dengan baik.

Menurut Posilama dan Mulyono (2018) menjelaskan kerusakan pada perkerasan jalan yang terjadi bahkan sebelum masa akhir umur rencana, baik pada jalan baru, peningkatan jalan, ataupun pemeliharaan jalan merupakan permasalahan yang paling sering dihadapi terhadap perkerasan jalan di Indonesia. Penyelenggara jalan mengasumsikan kerusakan terjadi akibat beban berlebih (overloading) pada beban gandar. Namun, bukti di lapangan menunjukkan bahwa kerusakan jalan bukan pada hal tersebut, melainkan pembangunan jalan yang dilaksanakan oleh kontraktor tidak mengacu pada spesifikasi yang telah ditetapkan dalam hal ini yaitu spesifikasi Bina Marga 2010.

Selain itu, ketidak patuhan kontraktor terhadap spesifikasi yang ditetapkan terdapat beberapa alasan diantaranya yaitu keterlambatan terhadap jadwal pelaksanaan pekerjaan konstruksi jalan, peralatan yang digunakan tidak laik, serta lemahnya pengawasan pelaksanaan konstruksi jalan, baik konsultan pengawas maupun Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) (Posilama dan Mulyono, 2018).

Menurut Susanti (2018) penyimpangan mutu yang terjadi pada pelaksanaan kegiatan perkerasan antar lain:

- Penyimpangan terhadap spesifikasi teknis material
- Penyimpangan terhadap tata cara pelaksanaan dan pengawasan mutu lapangan
- Penyimpangan terhadap metode pengujian mutu
- Penyimpangan terhadap hasil perencanaan.

Berdasarkan Spesifikasi Umum 2018 Bina Marga Revisi 2 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan, pengendalian mutu dan pemeriksaan di lapangan pada pekerjaan lapisan yang dihampar dapat dilaksanakan sebagai berikut :

- Pengujian Tebal Lapis Permukaan Perkerasan

Tebal dari setiap lapisan campuran beraspal bukan perata harus diperiksa melalui benda uji inti (*core*). Tebal

lapisan permukaan perkerasan tidak boleh kurang dari jumlah tebal rancangan atau tebal nominal dari masing-masing campuran. Tebal nominal minimum campuran beraspal yang disyaratkan ditunjukkan dalam Tabel 1

Tabel 1 Tebal Nominal Minimum Campuran Beraspal

Jenis Campuran		Simbol	Tebal Nominal Minimum (cm)
Stone Matrix Asphalt – Tipis		SMA – Tipis	3,0
Stone Matrix Asphalt – Halus		SMA – Halus	4,0
Stone Matrix Asphalt – Kasar		SMA – Kasar	5,0
Lataston	Lapis Aus	HRS – WC	3,0
	Lapis Fondasi	HRS – Base	3,5
Laston	Lapis Aus	AC – WC	4,0
	Lapis Antara	AC – BC	6,0
	Lapis Fondasi	AC – Base	7,5

Sumber: Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2

Pengujian tebal lapis permukaan perkerasan untuk memeriksa toleransi tebal yang diisyaratkan. Pengujian ini harusnya dilaksanakan setelah pelaksanaan pemadatan awal. Apabila tebal lapis permukaan yang sudah dilakukan pemadatan pada sub-segmen tidak memenuhi ketentuan yang disyaratkan, maka sub-segmen yang tidak memenuhi syarat tersebut harus dibongkar dan dilapisi kembali sesuai dengan tebal nominal yang disyaratkan. Adapun toleransi tebal lapis permukaan perkerasan dari tebal nominal minimum campuran beraspal dijelaskan dalam Tabel 2

Tabel 2 Toleransi Tebal Lapis Permukaan Perkerasan

Jenis Campuran		Simbol	Tebal Nominal Minimum (cm)
Stone Matrix Asphalt – Tipis		SMA – Tipis	-2,0
Stone Matrix Asphalt – Halus		SMA – Halus	-3,0
Stone Matrix Asphalt – Kasar		SMA – Kasar	-3,0
Lataston	Lapis Aus	HRS – WC	-3,0
	Lapis Fondasi	HRS – Base	-3,0
Laston	Lapis Aus	AC – WC	-3,0
	Lapis Antara	AC – BC	-4,0
	Lapis Fondasi	AC – Base	-5,5

Sumber: Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2

b. Pengujian Kepadatan Aspal di Lapangan

Kepadatan seluruh jenis campuran beraspal yang telah dipadatkan harus memenuhi ketentuan yang sudah disyaratkan. Benda uji inti yang akan diuji harus sama dengan benda uji inti untuk pengukuran tebal lapisan permukaan perkerasan jalan. Kepadatan lapis permukaan perkerasan jalan dianggap telah memenuhi persyaratan apabila kepadatan lapisan yang telah dipadatkan sama atau lebih besar dari nilai-nilai yang diberikan pada Tabel 3

Tabel 3 Ketentuan Kepadatan

Jenis Campuran Aspal	Kepadatan yang disyaratkan (%JSD) untuk benda uji 1 benda uji	Jumlah Benda Uji Per Segmen	Kepadatan Minimum Rata-rata (%JSD)	Nilai minimum setiap pengujian tunggal (%JSD)
Campuran Beraspal Lainnya	98	3-4 5 >6	98,1 98,3 98,5	95 94,9 94,8
Lataston (HRS)	97	3-4 5 >6	97,1 97,3 97,5	94 93,9 93,8

Sumber: Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian deskriptif kualitatif dengan melakukan wawancara dan memberikan beberapa pertanyaan/kuesioner kepada pihak-pihak yang terlibat dalam sistem manajemen mutu pada Proyek Jalan Baru di Kawasan PBPB Karimun.

Sedangkan menurut (Rahma, 2017) mengemukakan penelitian deskriptif merupakan studi untuk mengadakan evaluasi terhadap suatu keadaan terdahulu yang bertujuan untuk memperoleh hasil yang lebih baik dari sebelumnya. Penelitian dilaksanakan untuk mencari fakta-fakta tentang beberapa hal dari keadaan perusahaan.

Menurut Sugiono (Rahma, 2017) penelitian deskriptif dilakukan dengan pendekatan pengolahan data-data yang didapat dari lokasi penelitian, bertujuan untuk mendapatkan informasi kualitatif yang jelas sehingga memusatkan pada proses dan makna dengan cara mendeskripsikan suatu masalah.

Mengacu pada sistem manajemen mutu SNI ISO 9001:2015 klausul 8 tentang operasi, terdapat beberapa poin penting seperti:

- Klausul 8.1 tentang Perencanaan dan Pengendalian Operasi
- Klausul 8.2 tentang Persyaratan Produk dan Jasa

Kuesioner diberikan kepada pelaksana dilapangan seperti dari pihak penyedia jasa. Kuesioner tersebut disusun berupa tahap pelaksanaan perkerasan lapis permukaan jalan seperti tahap persiapan, penggunaan material bahan, peralatan yang digunakan, proses pelaksanaan pengaspalan, dan pengendalian mutu yang mengacu pada Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2. Hasil Kuesioner dilakukan dengan cara penilaian atau *scoring*.

Penyusunan penilaian/scoring tahapan pelaksanaan perkerasan lapis permukaan jalan. Penilaian/scoring terdiri dari 5 variabel yaitu tahap persiapan, bahan,

peralatan, pelaksanaan dan pengendalian mutu yang mengacu pada Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2. Penilaian/scoring dilaksanakan berdasarkan hasil wawancara dengan pihak Konsultan Pengawas. Hasil penilaian/scoring dengan rincian penilaian ditunjukkan pada Tabel 4

Tabel 4 Penilaian/scoring ISO 9001:2015

No.	Dokumen/ Prosedur Tertulis	Penerapan	Skor
1.	Belum ada	Belum ada	0
2.	Belum ada	Ada, tetapi masih kurang	2,5
3.	Ada tetapi masih kurang	Belum ada	
4.	Belum ada	Ada, dan sudah memadai	5
5.	Ada dan sudah memadai	Belum ada	
6.	Ada tetapi masih kurang	Ada, tetapi masih kurang	
7.	Ada tetapi masih kurang	Ada, dan sudah memadai	7,5
8.	Ada dan sudah memadai	Ada, tetapi masih kurang	
9.	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10

Sumber: Minawati (dalam Rahma, 2017)

Hasil penilaian/scoring selanjutnya dikonversikan dalam perhitungan Skala Likert. Untuk perhitungan Skala Likert dan konversi antara skor kriteria penerapan ke skor Skala Likert dapat dilihat pada tabel Tabel 5

Tabel 5 Konversi Skala Likert ke Skala Kriteria Penerapan

Skor Skala Likert	Skor Kriteria Penerapan
1	1 – 2
2	3 – 4
3	5 – 6
4	7 – 8
5	9 – 10

Tabel 6 Keterangan Skala Likert

Skor Skala Likert	Keterangan
1	Sangat buruk
2	Buruk
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat Baik

Sumber: Riduwan, (dalam Rahma, 2017)

Selain penilaian/scoring hasil dari kuesioner dari para pelaksana lapangan, penelitian ini juga melakukan observasi di lapangan dengan melakukan beberapa pengujian-pengujian. Pengujian yang dilakukan diantaranya pengujian *Core Drill* untuk mengetahui ketebalan dan kepadatan aspal dilapangan sesuai dengan yang disyaratkan pada Spesifikasi Umum untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan 2018 Revisi 2.

Pengujian yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Jalan Baru di Kawasan PBPB Karimun yaitu pengambilan benda uji inti (*core*) untuk mengetahui

ketebalan dan kepadatan aspal dilapangan telah sesuai dengan spesifikasi yang disyaratkan. Benda uji inti (*core*) yang diambil paling sedikit dua titik pengujian yang mewakili per penampang melintang per jalur secara acak dengan jarak melintang antar penampang tidak lebih dari 100 meter.

Pengujian kepadatan aspal dilaksanakan di laboratorium dengan menggunakan benda uji inti yang akan diuji harus sama dengan benda uji inti untuk pengukuran tebal lapisan permukaan perkerasan jalan. Sampel yang diperoleh dari uji *Core Drill (corring)* ditimbang untuk mengetahui berat contoh kering berat contoh kering permukaan, dan berat berat dalam air, yang selanjutnya akan diperhitungkan untuk mengetahui kepadatan lapis permukaan perkerasan tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian/Scoring Tahapan Pelaksanaan Perkerasan Lapis Permukaan Jalan

Penilaian/*scoring* terdiri dari 5 variabel yaitu tahap persiapan, bahan, peralatan, pelaksanaan dan pengendalian mutu yang mengacu pada Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2.

a. Persiapan

Tabel 7 Hasil Analisis Tahap Persiapan

No.	Uraian	Dokumen/ Prosedur Tertulis	Penerapan	Skor
1.	Penanggung jawab kegiatan dari penyedia jasa berada dilapangan	Ada tetapi masih kurang	Ada dan sudah memadai	7,5
2.	Petugas pengendali K3 berada dilapangan	Ada tetapi masih kurang	Ada tetapi masih kurang	5
3.	Petugas pengendali lalu lintas berada dilapangan	Ada tetapi masih kurang	Ada tetapi masih kurang	5
4.	Cuaca saat melaksanakan pekerjaan perkerasan jalan memenuhi syarat, yaitu kering dan tidak turun hujan	Ada tetapi masih kurang	Ada dan sudah memadai	7,5
TOTAL				25
Mean		$= \frac{\sum x_i}{n}$ $= \frac{25}{4}$ $= 6,25$		

Dari perhitungan diatas, maka hasil skor rata-rata (*mean*) untuk variabel persiapan mendapatkan skor 6,25.

b. Bahan

Tabel 8 Hasil Analisis Bahan

No.	Uraian	Dokumen/ Prosedur Tertulis	Penerapan	Skor
1.	Seluruh bahan yang digunakan penyedia jasa sudah disetujui oleh Pengawas Pekerjaan	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
2.	Bahan yang akan diusulkan dan digunakan penyedia jasa sudah diuji melalui Pengujian Penuaan Aspal	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
3.	Penyedia jasa membuat laporan tertulis yang menjelaskan sifat-sifat hasil pengujian dari seluruh bahan	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
4.	Penyedia jasa membuat laporan tertulis setiap pemasokan aspal beserta sifat-sifat bahan	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
5.	Penyedia jasa melaporkan hasil pemeriksaan peralatan laboratorium dan pelaksanaan	Ada dan sudah memadai	Ada tetapi masih kurang	7,5
6.	Penyedia jasa membuat laporan tertulis tentang Rumusan campuran kerja (<i>Job Mix Formula</i>) dan data pengujian lainnya yang mendukung	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
TOTAL				57,5
Mean		$= \frac{\sum x_i}{n}$ $= \frac{57,5}{6}$ $= 9,583$		

Dari perhitungan diatas, maka hasil skor rata-rata (*mean*) untuk variabel bahan mendapatkan skor 9,583.

c. Peralatan

Tabel 9 Hasil Analisis Peralatan

No.	Uraian	Dokumen/ Prosedur Tertulis	Penerapan	Skor
1.	Truk yang digunakan penyedia jasa dalam pengangkutan aspal mempunyai bak yang terbuat dari logam yang rapat dan ditutup dengan terpal untuk melindungi campuran aspal terhadap cuaca dan proses oksidasi	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
2.	Alat penghampar yang digunakan penyedia jasa dilengkapi penampung dan dua ulir pembagi untuk menempatkan campuran beraspal	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
3.	Alat penghampar yang digunakan penyedia jasa dilengkapi perata (<i>screed</i>)	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
4.	Alat pemadat roda karet yang digunakan penyedia jasa mampu dioperasikan pada tekanan ban pompa (6,0 – 6,5) kg/cm ² atau (85 – 90) psi pada jumlah lapis anyaman ban (<i>ply</i>) yang sama	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
5.	Alat pemadat roda baja yang digunakan penyedia jasa mempunyai berat tidak kurang dari 8 ton	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
TOTAL				50
Mean	$= \frac{\sum x_i}{n}$ $= \frac{50}{5}$ $= 10$			

Dari perhitungan diatas, maka hasil skor rata-rata (*mean*) untuk variabel peralatan mendapatkan skor 10.

d. Pelaksanaan

Tabel 10 Hasil Analisis Pelaksanaan

No.	Uraian	Dokumen/ Prosedur Tertulis	Penerapan	Skor
1.	Sebelum penghamparan, permukaan sudah dibersihkan dari kotoran dengan bantuan sapu mekanis	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
2.	Pekerjaan lapis perekat (<i>tack coat</i>) sudah sesuai dengan persyaratan Spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 2	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
3.	Pekerjaan lapis resap pengikat (<i>prime coat</i>) sudah sesuai dengan persyaratan Spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 2	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
4.	Sebelum kegiatan penghamparan, sepatu (<i>screed</i>) alat penghampar sudah dipanaskan	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
5.	Penampung alat penghampar (<i>hopper</i>) tidak dalam keadaan kosong dari campuran aspal saat penghamparan	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
6.	Penampung alat penghampar (<i>hopper</i>) terjaga temperaturnya	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
7.	Penyedia jasa melakukan pemeriksaan manual terhadap tebal hamparan aspal gembur sebelum pemadatan	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
8.	Elevasi pada sambungan penghamparan aspal telah sesuai dengan penghampara sebelumnya	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
9.	Pada kegiatan pemadatan awal, alat pemadat roda baja berada dekat di dekat alat penghamparan dan	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10

	melakukan penggilasan minimal dua lintasan			
10.	Pada kegiatan pemadatan antara, alat pemadat roda karet berada dekat dibelakang saat pennggilasan awal	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
11.	Setelah pemadatan antara, perlu melakukan pemadatan akhir menggunakan alat pemadat roda baja tanpa penggetar (vibrasi)	Ada dan sudah memadai	Belum ada	5
12.	Saat kegiatan pemadatan, kecepatan alat pemadat roda baja berada dibawah 4 km/jam	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
13.	Saat kegiatan pemadatan, kecepatan alat pemadat roda karet berada dibawah 10 km/jam	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
14.	Roda alat pemadat dibasahi dengan cara pengabutan secara terus-menerus saat kegiatan pemadatan	Ada dan sudah memadai	Ada tetapi masih kurang	7,5
15.	Setiap bahan yang berlebihan setelah kegiatan pemadatan, peyedia jasa memotong, memangkas, dan membuang bahan aspal tersebut diluar badan jalan	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
TOTAL				142,5

$$\begin{aligned}
 \text{Mean} &= \frac{\sum x_i}{n} \\
 &= \frac{142,5}{15} \\
 &= 9,5
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil skor rata-rata (*mean*) untuk variabel pelaksanaan mendapatkan skor 9,5

e. Pengendalian Mutu

Tabel 11 Hasil Analisis Pengendalian Mutu

No.	Uraian	Dokumen/ Prosedur Tertulis	Penerapan	Skor
1.	Penyedia jasa melakukan pengukuran permukaan	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10

2.	Penyedia jasa membuat laporan tertulis mengenai pengukuran permukaan dan kepadatan dari campuran yang diaspal	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
3.	Penyedia jasa membuat laporan tertulis mengenai data pengujian laboratorium dan lapangan	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
4.	Penyedia jasa memiliki catatan harian mengenai muatan truk yang ditimbang pada alat penimbang	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
5.	Penyedia jasa memiliki catatan harian mengenai pengukuran tebal lapisan dan dimensi perkerasan	Sudah memadai	Sudah sesuai prosedur	10
TOTAL				25

$$\begin{aligned}
 \text{Mean} &= \frac{\sum x_i}{n} \\
 &= \frac{50}{5} \\
 &= 10
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil skor rata-rata (*mean*) untuk variabel pengendalian mutu mendapatkan skor 10.

Dari penjelasan di atas yang menjelaskan tentang uraian penerapan persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2 yang mengacu pada Klausul 8 Operasi ISO 9001: 2015, rekapitulasi penilaian penerapannya di lapangan mendapatkan skor 45,333

$$\begin{aligned}
 \text{Mean} &= \frac{\sum x_i}{n} \\
 &= \frac{45,333}{5} \\
 &= 9,066
 \end{aligned}$$

Maka hasil skor rata-rata penerapan persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2 yang mengacu pada Klausul 8 Operasi ISO 9001: 2015 didapatkan 9,066. Berdasarkan konversi ke skala likert, penerapan ISO 9001:20015 Klausul 8 tentang Operasi dikategorikan sangat baik.

Ketebalan Aspal di Lapangan

Lapis antara permukaan yang digunakan pada Proyek Jalan Kawasan Perdagangan Bebas dan Pelabuhan Bebas (KPBPB) yaitu AC-BC dengan tebal rencana 6 cm dan toleransi tebal minimum sebesar – 0,4 cm pada STA 02 + 350 – 04 + 550

Adapun hasil pengujian ketebalan aspal di lapangan dengan menggunakan metode “*Core Drill*” ditunjukkan pada Tabel 12

Tabel 12 Tebal Benda Uji Inti Hasil *Core Drill Test AC-BC* Sisi Kanan Jalan

No	STA	Kanan/ Kiri	Ketebalan (cm)			Tebal rata- rata (cm)	Keterangan
			A	B	C		
1	02 + 350	Kr	6.16	6.09	6.04	6.1	Memenuhi
		CL	6.25	6.18	6.19	6.21	Memenuhi
2	02 + 400	Kn	6.3	6.24	6.26	6.27	Memenuhi
		CL	6	6.05	6.02	6.02	Memenuhi
3	02 + 450	Kr	6.04	6.13	6.1	6.09	Memenuhi
		CL	6.2	6.2	6.2	6.2	Memenuhi
4	02 + 500	Kn	6.05	5.98	6	6.01	Memenuhi
		CL	6.17	6.07	6.14	6.13	Memenuhi
5	02 + 550	Kr	6.2	6.08	6.1	6.13	Memenuhi
		CL	6.12	6.12	6.1	6.11	Memenuhi
6	02 + 600	Kn	6.09	6.25	6.18	6.17	Memenuhi
		CL	6.14	6.15	6.16	6.15	Memenuhi
7	02 + 650	Kr	6.2	6.25	6.19	6.21	Memenuhi
		CL	6.14	6.1	6.12	6.12	Memenuhi
8	02 + 700	Kn	6.25	6.25	6.23	6.24	Memenuhi
		CL	6.13	6.09	6.09	6.1	Memenuhi
9	02 + 750	Kr	6.15	6.21	6.2	6.19	Memenuhi
		CL	6.1	6.2	6.1	6.13	Memenuhi
10	02 + 800	Kn	6.15	6.05	6.08	6.09	Memenuhi
		CL	6.14	6.01	6.07	6.07	Memenuhi
11	02 + 850	Kr	6.13	6.07	6.07	6.09	Memenuhi
		CL	6.22	6.16	6.12	6.17	Memenuhi
12	02 + 900	Kn	6.04	6.04	6.03	6.04	Memenuhi
		CL	6.19	5.29	6.25	5.91	Memenuhi
13	02 + 950	Kr	6.22	6.25	6.2	6.22	Memenuhi
		CL	6.31	6.14	6.14	6.2	Memenuhi
14	03 + 000	Kn	6.1	6.05	6	6.05	Memenuhi
		Kn	6.05	6.99	5.99	6.34	Memenuhi
15	03 + 050	Kr	6.11	6.21	6.14	6.15	Memenuhi
		CL	6.08	6.14	6.05	6.09	Memenuhi
16	03 + 100	Kn	6.13	6.13	6.13	6.13	Memenuhi
		CL	6.25	6.2	6.18	6.21	Memenuhi
17	03 + 150	Kr	6.17	6.21	6.1	6.16	Memenuhi
		CL	6.1	6.15	6.15	6.13	Memenuhi
18	03 + 200	Kn	6.22	6.17	6.09	6.16	Memenuhi
		CL	6.15	6.15	6.1	6.13	Memenuhi
19	03 + 250	Kr	6.22	6.17	6.13	6.17	Memenuhi

		CL	6.1	6.08	6.08	6.09	Memenuhi
20	03 + 300	Kn	6.22	6.17	6.17	6.19	Memenuhi
		CL	6	6.05	6.1	6.05	Memenuhi
21	03 + 350	Kr	6.11	6.25	6.1	6.15	Memenuhi
		CL	6.17	6.2	6.25	6.21	Memenuhi
22	03 + 400	Kn	6.21	6.09	6.13	6.14	Memenuhi
		CL	6.2	6.2	5.2	5.87	Memenuhi
23	03 + 450	Kr	6.07	6.12	6	6.06	Memenuhi
		CL	6.18	6.05	6.09	6.11	Memenuhi
24	03 + 500	Kn	6	6	6.04	6.01	Memenuhi
		CL	6.19	6.09	6.1	6.13	Memenuhi
25	03 + 550	Kr	6.25	6.25	6.25	6.25	Memenuhi
		CL	6.04	6.13	6.17	6.11	Memenuhi
26	03 + 600	Kn	6.18	6.19	6.1	6.16	Memenuhi
		CL	6.21	6.12	6.12	6.15	Memenuhi
27	03 + 650	Kr	6.05	6	6.04	6.03	Memenuhi
		CL	6.17	6.1	6.1	6.12	Memenuhi
28	03 + 700	Kn	6.21	6.22	6.23	6.22	Memenuhi
		CL	6.18	6.09	6.16	6.14	Memenuhi
29	03 + 750	Kr	6.24	6.08	6.2	6.17	Memenuhi
		CL	6	6.05	6.05	6.03	Memenuhi
30	03 + 800	Kn	6.1	6.03	6.07	6.07	Memenuhi
		CL	6.2	6.15	6.1	6.15	Memenuhi
31	03 + 850	Kr	6.08	6.14	6.14	6.12	Memenuhi
		CL	6.05	6	6	6.02	Memenuhi
32	03 + 900	Kn	6.22	6.18	6.17	6.19	Memenuhi
		CL	6.1	6.08	6	6.06	Memenuhi
33	03 + 950	Kr	6.14	6.17	6.14	6.15	Memenuhi
		CL	6.25	6.2	6.18	6.21	Memenuhi
34	04 + 000	Kn	6	6.05	6	6.02	Memenuhi
		CL	6.1	6.12	6.15	6.12	Memenuhi
35	04 + 050	Kr	6.09	6.13	6.13	6.12	Memenuhi
		CL	6.15	6.06	6.12	6.11	Memenuhi
36	04 + 100	Kn	6.21	6.17	6.19	6.19	Memenuhi
		CL	6.11	6.11	6.08	6.1	Memenuhi
37	04 + 150	Kr	6.25	6.15	6.15	6.18	Memenuhi
		CL	6.1	6.2	6.15	6.15	Memenuhi
38	04 + 200	Kn	6.05	6.05	6.15	6.08	Memenuhi
		CL	6.07	6.06	6.08	6.07	Memenuhi
39	04 + 250	Kr	6.25	6.17	6.14	6.19	Memenuhi
		CL	6.11	6.12	6.15	6.13	Memenuhi

40	04 + 300	Kn	6.08	6.08	6	6.05	Memenuhi
		CL	6.21	6.24	6.17	6.21	Memenuhi
41	04 + 350	Kr	6.05	6.05	5.95	6.02	Memenuhi
		CL	6.12	6.17	6.16	6.15	Memenuhi
42	04 + 400	Kn	6.15	6.08	6.18	6.14	Memenuhi
		CL	6.04	6.04	6.04	6.04	Memenuhi
43	04 + 450	Kr	6.12	6.12	6.1	6.11	Memenuhi
		CL	6.09	6.07	6.07	6.08	Memenuhi
44	04 + 500	Kn	6.15	6.15	6.15	6.15	Memenuhi
		CL	6.21	6.17	6.1	6.16	Memenuhi
45	04 + 550	Kr	6.04	6.05	6.19	6.09	Memenuhi
		CL	6.05	6.05	6.05	6.05	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 12 menunjukkan bahwa hasil pengujian ketebalan aspal dilapangan lapis antara permukaan AC-BC sisi kanan jalan telah memenuhi tebal nominal minimum dan toleransi tebal sesuai persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2.

Tabel 13 Tebal Benda Uji Inti Hasil *Core Drill Test AC-BC* Sisi Kiri Jalan

No .	STA	Kanan/ Kiri	Ketebalan (cm)			Tebal rata-rata (cm)	Keterangan
			A	B	C		
1	02 + 350	Kr	6.35	6.20	6.27	6.27	Memenuhi
		CL	6.10	6.08	6.04	6.07	Memenuhi
2	02 + 400	Kn	6.12	6.15	6.17	6.15	Memenuhi
		CL	6.00	6.05	6.06	6.04	Memenuhi
3	02 + 450	Kr	6.14	6.10	6.08	6.11	Memenuhi
		CL	6.22	6.20	6.24	6.22	Memenuhi
4	02 + 500	Kn	6.15	6.15	6.15	6.15	Memenuhi
		CL	6.07	6.09	6.00	6.05	Memenuhi
5	02 + 550	Kr	6.52	6.37	6.28	6.39	Memenuhi
		CL	6.16	6.10	6.10	6.12	Memenuhi
6	02 + 600	Kn	6.08	6.02	6.07	6.06	Memenuhi
		CL	6.10	6.06	6.06	6.07	Memenuhi
7	02 + 650	Kr	6.00	6.05	6.03	6.03	Memenuhi
		CL	6.14	6.08	6.06	6.09	Memenuhi
8	02 + 700	Kn	6.12	6.21	6.15	6.16	Memenuhi
		CL	6.04	6.18	6.12	6.11	Memenuhi
9	02 + 750	Kr	6.22	6.25	6.25	6.24	Memenuhi
		CL	6.04	6.08	6.08	6.07	Memenuhi
10	02 + 800	Kn	6.00	6.10	6.15	6.08	Memenuhi
		CL	6.10	6.02	6.25	6.12	Memenuhi
11	02 + 850	Kr	6.04	6.12	6.07	6.08	Memenuhi

		CL	6.15	6.09	6.09	6.11	Memenuhi
12	02 + 900	Kn	6.25	6.20	6.22	6.22	Memenuhi
		CL	6.00	5.98	6.03	6.00	Memenuhi
13	02 + 950	Kr	6.04	6.04	6.04	6.04	Memenuhi
		CL	6.18	6.09	6.07	6.11	Memenuhi
14	03 + 000	Kn	6.10	6.21	6.18	6.16	Memenuhi
		Kn	6.13	6.25	6.20	6.19	Memenuhi
15	03 + 050	Kr	6.10	6.10	6.04	6.08	Memenuhi
		CL	6.09	6.18	6.10	6.12	Memenuhi
16	03 + 100	Kn	6.05	6.05	5.95	6.02	Memenuhi
		CL	6.00	6.05	6.03	6.03	Memenuhi
17	03 + 150	Kr	6.05	6.10	6.12	6.09	Memenuhi
		CL	6.27	6.19	6.22	6.23	Memenuhi
18	03 + 200	Kn	6.18	6.19	6.10	6.16	Memenuhi
		CL	6.13	6.18	6.06	6.12	Memenuhi
19	03 + 250	Kr	6.25	6.04	6.30	6.20	Memenuhi
		CL	6.18	6.25	6.07	6.17	Memenuhi
20	03 + 300	Kn	6.11	6.08	6.16	6.12	Memenuhi
		CL	6.15	6.10	6.20	6.15	Memenuhi
21	03 + 350	Kr	6.15	6.05	6.15	6.12	Memenuhi
		CL	6.27	6.17	6.22	6.22	Memenuhi
22	03 + 400	Kn	6.18	6.09	6.14	6.14	Memenuhi
		CL	6.05	5.98	5.98	6.00	Memenuhi
23	03 + 450	Kr	6.07	6.12	6.16	6.12	Memenuhi
		CL	6.22	6.18	6.09	6.16	Memenuhi
24	03 + 500	Kn	6.07	6.04	6.14	6.08	Memenuhi
		CL	6.12	6.22	6.33	6.22	Memenuhi
25	03 + 550	Kr	6.05	6.04	6.10	6.06	Memenuhi
		CL	6.06	6.02	6.00	6.03	Memenuhi
26	03 + 600	Kn	6.00	6.00	6.00	6.00	Memenuhi
		CL	6.05	6.15	6.08	6.09	Memenuhi
27	03 + 650	Kr	6.10	6.07	6.07	6.08	Memenuhi
		CL	6.15	6.05	6.03	6.08	Memenuhi
28	03 + 700	Kn	6.10	6.00	6.00	6.03	Memenuhi
		CL	6.15	6.14	6.10	6.13	Memenuhi
29	03 + 750	Kr	6.12	6.12	6.19	6.14	Memenuhi
		CL	6.08	6.10	6.12	6.10	Memenuhi
30	03 + 800	Kn	6.10	6.10	6.00	6.07	Memenuhi
		CL	6.25	6.18	6.14	6.19	Memenuhi
31	03 + 850	Kr	6.00	5.98	6.01	6.00	Memenuhi
		CL	6.10	6.10	6.07	6.09	Memenuhi

32	03 + 900	Kn	6.18	6.08	6.12	6.13	Memenuhi
		CL	6.15	6.24	6.13	6.17	Memenuhi
33	03 + 950	Kr	6.03	6.07	6.10	6.07	Memenuhi
		CL	6.10	6.20	6.16	6.15	Memenuhi
34	04 + 000	Kn	6.00	6.00	6.02	6.01	Memenuhi
		CL	6.18	6.18	6.15	6.17	Memenuhi
35	04 + 050	Kr	6.15	6.10	6.07	6.11	Memenuhi
		CL	6.25	6.20	6.27	6.24	Memenuhi
36	04 + 100	Kn	6.12	6.18	6.06	6.12	Memenuhi
		CL	6.00	6.00	6.03	6.01	Memenuhi
37	04 + 150	Kr	6.09	6.17	6.18	6.15	Memenuhi
		CL	6.20	6.18	6.13	6.17	Memenuhi
38	04 + 200	Kn	6.04	6.14	6.20	6.13	Memenuhi
		CL	6.10	6.06	6.20	6.12	Memenuhi
39	04 + 250	Kr	6.21	6.32	6.28	6.27	Memenuhi
		CL	6.04	6.13	6.17	6.11	Memenuhi
40	04 + 300	Kn	6.10	6.19	6.29	6.19	Memenuhi
		CL	6.18	6.18	6.08	6.15	Memenuhi
41	04 + 350	Kr	6.10	6.10	6.10	6.10	Memenuhi
		CL	6.05	6.13	6.20	6.13	Memenuhi
42	04 + 400	Kn	6.18	6.16	6.09	6.14	Memenuhi
		CL	6.21	6.17	6.17	6.18	Memenuhi
43	04 + 450	Kr	6.24	6.18	6.06	6.16	Memenuhi
		CL	6.00	6.05	6.08	6.04	Memenuhi
44	04 + 500	Kn	6.12	6.00	6.05	6.06	Memenuhi
		CL	6.05	5.97	6.01	6.01	Memenuhi
45	04 + 550	Kr	6.05	6.15	6.10	6.10	Memenuhi
		CL	6.00	6.02	6.00	6.01	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 13 menunjukkan bahwa hasil pengujian ketebalan aspal dilapangan lapis antara permukaan AC-BC sisi kiri jalan telah memenuhi tebal nominal minimum dan toleransi tebal sesuai persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2.

Lapis aus permukaan yang digunakan pada Proyek Jalan Kawasan Perdagangan Bebas dan Pelabuhan Bebas (KPBPB) yaitu AC-WC dengan tebal rencana 4 cm dan toleransi tebal minimum sebesar – 0,3 cm pada STA 00 + 000 – 00 + 838

Adapun hasil pengujian ketebalan aspal dilapangan dengan menggunakan metode “*Core Drill*” ditunjukkan pada Tabel 14

Tabel 14 Tebal Benda Uji Inti Hasil *Core Drill Test* AC-WC

No	STA	Kanan/ Kiri	Ketebalan (cm)			Tebal rata-rata (cm)	Keterangan
			A	B	C		
1	00 + 000	Kr	4.18	4.07	4.09	4.11	Memenuhi
		CL	4.15	4.09	4.10	4.11	Memenuhi
2	00 + 050	Kn	4.10	4.04	4.06	4.07	Memenuhi
		CL	4.10	4.10	4.10	4.10	Memenuhi
3	00 + 100	Kr	4.00	4.05	4.05	4.03	Memenuhi
		CL	4.20	4.22	4.18	4.20	Memenuhi
4	00 + 150	Kn	4.10	4.15	4.13	4.13	Memenuhi
		CL	4.00	4.00	4.00	4.00	Memenuhi
5	00 + 200	Kr	4.27	4.25	4.27	4.26	Memenuhi
		CL	4.05	4.15	4.10	4.10	Memenuhi
6	00 + 250	Kn	4.05	4.05	4.07	4.06	Memenuhi
		CL	4.00	4.02	4.00	4.01	Memenuhi
7	00 + 300	Kr	4.08	4.08	4.08	4.08	Memenuhi
		CL	4.15	4.15	4.15	4.15	Memenuhi
8	00 + 350	Kn	4.00	4.05	4.03	4.03	Memenuhi
		CL	4.16	4.18	4.13	4.16	Memenuhi
9	00 + 400	Kr	4.20	4.20	4.22	4.21	Memenuhi
		CL	4.25	4.15	4.18	4.19	Memenuhi
10	00 + 450	Kn	4.00	4.05	4.00	4.02	Memenuhi
		CL	4.15	4.15	4.17	4.16	Memenuhi
11	00 + 500	Kr	4.10	4.08	4.17	4.12	Memenuhi
		CL	4.04	4.05	4.05	4.05	Memenuhi
12	00 + 550	Kn	4.12	4.10	4.10	4.11	Memenuhi
		CL	4.00	4.00	4.00	4.00	Memenuhi
Sisi Kanan							
13	00 + 600	Kr	4.00	4.05	4.07	4.04	Memenuhi
		CL	4.08	4.05	4.06	4.06	Memenuhi
14	00 + 650	Kn	4.12	4.17	4.15	4.15	Memenuhi
		CL	4.10	4.10	4.10	4.10	Memenuhi
15	00 + 700	Kr	4.05	4.05	4.05	4.05	Memenuhi
		CL	4.13	4.10	4.08	4.10	Memenuhi
16	00 + 750	Kn	4.25	4.20	4.22	4.22	Memenuhi
		CL	4.10	4.18	4.18	4.15	Memenuhi
17	00 + 800	Kr	4.10	4.12	4.06	4.09	Memenuhi
		CL	4.08	4.08	4.08	4.08	Memenuhi
18	00 + 838	Kn	4.07	4.10	4.12	4.10	Memenuhi

		CL	4.05	4.05	4.05	4.05	Memenuhi
Sisi Kiri							
19	00 + 600	Kr	4.07	4.07	4.07	4.07	Memenuhi
		CL	4.15	4.15	4.10	4.13	Memenuhi
20	00 + 650	Kn	4.25	4.19	4.12	4.19	Memenuhi
		CL	4.18	4.16	4.14	4.16	Memenuhi
21	00 + 700	Kr	4.00	4.05	4.05	4.03	Memenuhi
		CL	4.00	4.00	4.00	4.00	Memenuhi
22	00 + 750	Kn	4.09	4.12	4.15	4.12	Memenuhi
		CL	4.20	4.20	4.20	4.20	Memenuhi
23	00 + 800	Kr	4.10	4.15	4.10	4.12	Memenuhi
		CL	4.25	4.20	4.25	4.23	Memenuhi
24	00 + 838	Kn	4.05	4.08	4.08	4.07	Memenuhi
		CL	4.00	4.05	4.05	4.03	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 14 menunjukkan bahwa hasil pengujian ketebalan aspal dilapangan lapis aus permukaan AC-WC telah memenuhi tebal nominal minimum dan toleransi tebal sesuai persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2.

Kepadatan Aspal di Lapangan

Lapis permukaan yang digunakan pada Proyek Jalan Kawasan Perdagangan Bebas dan Pelabuhan Bebas (KPBPB) yaitu AC-BC dan AC-WC dengan kepadatan aspal di lapangan yang disyaratkan sebesar 98%.

Adapun hasil pengujian kepadatan aspal dilapangan dengan menggunakan bahan contoh uji dari pengujian “Core Drill” ditunjukkan pada Tabel 15, Tabel 16, dan Tabel 17

Tabel 15 Kepadatan Benda Uji Inti Hasil Core Drill
Test AC-BC Sisi Kanan Jalan

Test RC-BS-314 Randa Suka						
No.	Lokasi		Densitas Lapangan (g/cc)	Densitas Laboratorium (g/cc)	Derajat Densitas	Keterangan
	STA	Kn/ Kr	$\frac{E}{F} \times 100$			
			E	F	G	
1	02 + 350	Kn	2.262	2.295	98.57	Memenuhi
		CL	2.259	2.295	98.41	Memenuhi
2	02 + 400	Kr	2.256	2.292	98.41	Memenuhi
		CL	2.252	2.292	98.25	Memenuhi
3	02 + 450	Kn	2.257	2.295	98.36	Memenuhi
		CL	2.261	2.295	98.50	Memenuhi
4	02 + 500	Kr	2.252	2.292	98.25	Memenuhi
		CL	2.254	2.292	98.35	Memenuhi
5	02 + 550	Kn	2.263	2.295	98.61	Memenuhi
		CL	2.266	2.295	98.72	Memenuhi
6	02 + 600	Kr	2.256	2.292	98.44	Memenuhi
		CL	2.259	2.292	98.54	Memenuhi
7	02 + 650	Kn	2.263	2.295	98.60	Memenuhi
		CL	2.263	2.295	98.60	Memenuhi
8	02 + 700	Kr	2.264	2.294	98.71	Memenuhi
		CL	2.260	2.294	98.50	Memenuhi
9	02 + 750	Kn	2.255	2.295	98.26	Memenuhi
		CL	2.259	2.295	98.42	Memenuhi
10	02 + 800	Kr	2.259	2.294	98.49	Memenuhi
		CL	2.255	2.294	98.30	Memenuhi

11	02 + 850	Kn	2.263	2.295	98.60	Memenuhi
		CL	2.263	2.295	98.60	Memenuhi
12	02 + 900	Kr	2.257	2.294	98.37	Memenuhi
		CL	2.262	2.294	98.59	Memenuhi
13	02 + 950	Kn	2.266	2.295	98.75	Memenuhi
		CL	2.258	2.295	98.40	Memenuhi
14	03 + 000	Kr	2.257	2.294	98.37	Memenuhi
		CL	2.261	2.294	98.58	Memenuhi
15	03 + 050	Kn	2.265	2.295	98.70	Memenuhi
		CL	2.258	2.295	98.40	Memenuhi
16	03 + 100	Kr	2.254	2.294	98.25	Memenuhi
		CL	2.260	2.294	98.52	Memenuhi
17	03 + 150	Kn	2.256	2.295	98.30	Memenuhi
		CL	2.258	2.295	98.40	Memenuhi
18	03 + 200	Kr	2.263	2.294	98.64	Memenuhi
		CL	2.263	2.294	98.64	Memenuhi
19	03 + 250	Kn	2.257	2.295	98.33	Memenuhi
		CL	2.262	2.295	98.57	Memenuhi
20	03 + 300	Kr	2.264	2.294	98.69	Memenuhi
		CL	2.258	2.294	98.42	Memenuhi
21	03 + 350	Kn	2.262	2.295	98.57	Memenuhi
		CL	2.264	2.295	98.66	Memenuhi
22	03 + 400	Kr	2.257	2.294	98.37	Memenuhi
		CL	2.259	2.294	98.49	Memenuhi
23	03 + 450	Kn	2.267	2.295	98.76	Memenuhi
		CL	2.258	2.295	98.40	Memenuhi
24	03 + 500	Kr	2.259	2.297	98.33	Memenuhi
		CL	2.263	2.297	98.52	Memenuhi
25	03 + 550	Kn	2.263	2.295	98.59	Memenuhi
		CL	2.266	2.295	98.75	Memenuhi
26	03 + 600	Kr	2.260	2.297	98.40	Memenuhi
		CL	2.258	2.297	98.29	Memenuhi
27	03 + 650	Kn	2.258	2.295	98.39	Memenuhi
		CL	2.256	2.295	98.30	Memenuhi
28	03 + 700	Kr	2.256	2.297	98.20	Memenuhi
		CL	2.259	2.297	98.35	Memenuhi
29	03 + 750	Kn	2.262	2.295	98.55	Memenuhi
		CL	2.263	2.295	98.61	Memenuhi
30	03 + 800	Kr	2.262	2.297	98.47	Memenuhi
		CL	2.262	2.297	98.47	Memenuhi
31	03 + 850	Kn	2.262	2.295	98.58	Memenuhi
		CL	2.264	2.295	98.67	Memenuhi
32	03 + 900	Kr	2.261	2.297	98.42	Memenuhi
		CL	2.268	2.297	98.75	Memenuhi
33	03 + 950	Kn	2.266	2.295	98.75	Memenuhi
		CL	2.261	2.295	98.50	Memenuhi
34	04 + 000	Kr	2.258	2.297	98.31	Memenuhi
		CL	2.258	2.297	98.31	Memenuhi
35	04 + 050	Kn	2.265	2.295	98.69	Memenuhi
		CL	2.261	2.295	98.50	Memenuhi
36	04 + 100	Kr	2.266	2.297	98.67	Memenuhi
		CL	2.269	2.297	98.76	Memenuhi
37	04 + 150	Kn	2.257	2.295	98.35	Memenuhi
		CL	2.261	2.295	98.53	Memenuhi
38	04 + 200	Kr	2.257	2.297	98.28	Memenuhi
		CL	2.266	2.297	98.64	Memenuhi
39	04 + 250	Kn	2.264	2.295	98.66	Memenuhi
		CL	2.258	2.295	98.39	Memenuhi
40	04 + 300	Kr	2.261	2.297	98.45	Memenuhi
		CL	2.266	2.297	98.63	Memenuhi
41	04 + 350	Kn	2.249	2.290	98.23	Memenuhi
		CL	2.250	2.290	98.25	Memenuhi
42	04 + 400	Kr	2.255	2.290	98.47	Memenuhi
		CL	2.258	2.290	98.59	Memenuhi
43	04 + 450	Kn	2.258	2.290	98.59	Memenuhi
		CL	2.260	2.290	98.69	Memenuhi
44	04 + 500	Kr	2.253	2.290	98.40	Memenuhi
		CL	2.252	2.290	98.33	Memenuhi
45	04 + 550	Kn	2.260	2.290	98.69	Memenuhi
		CL	2.258	2.290	98.59	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 15 menunjukkan bahwa hasil pengujian kepadatan aspal dilapangan lapis antara permukaan AC-BC sisi kanan jalan telah memenuhi ketentuan kepadatan sesuai persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2 sebesar 98%.

Tabel 16 Kepadatan Benda Uji Inti Hasil *Core Drill*
Test AC-BC Sisi Kiri Jalan

No.	Lokasi		Densitas Lapangan (g/cc)	Densitas Laboratorium (g/cc)	Derajat Densitas	Keterangan
	STA	Kn/ Kr	$\frac{E}{F} \times 100$			
			E	F	G	
1	02 + 350	Kn	2.255	2.293	98.35	Memenuhi
		CL	2.263	2.293	98.67	Memenuhi
2	02 + 400	Kr	2.257	2.298	98.23	Memenuhi
		CL	2.260	2.298	98.35	Memenuhi
3	02 + 450	Kn	2.265	2.293	98.80	Memenuhi
		CL	2.265	2.293	98.80	Memenuhi
4	02 + 500	Kr	2.263	2.298	98.47	Memenuhi
		CL	2.260	2.298	98.35	Memenuhi
5	02 + 550	Kn	2.259	2.293	98.50	Memenuhi
		CL	2.259	2.293	98.50	Memenuhi
6	02 + 600	Kr	2.263	2.298	98.47	Memenuhi
		CL	2.257	2.298	98.22	Memenuhi
7	02 + 650	Kn	2.254	2.293	98.30	Memenuhi
		CL	2.255	2.293	98.35	Memenuhi
8	02 + 700	Kr	2.256	2.298	98.18	Memenuhi
		CL	2.264	2.298	98.50	Memenuhi
9	02 + 750	Kn	2.263	2.293	98.67	Memenuhi
		CL	2.259	2.293	98.50	Memenuhi
10	02 + 800	Kr	2.287	2.298	99.50	Memenuhi
		CL	2.257	2.298	98.23	Memenuhi
11	02 + 850	Kn	2.259	2.293	98.52	Memenuhi
		CL	2.264	2.293	98.75	Memenuhi
12	02 + 900	Kr	2.261	2.298	98.40	Memenuhi
		CL	2.261	2.298	98.40	Memenuhi
13	02 + 950	Kn	2.257	2.293	98.45	Memenuhi
		CL	2.259	2.293	98.52	Memenuhi
14	03 + 000	Kr	2.263	2.290	98.81	Memenuhi
		CL	2.261	2.290	98.75	Memenuhi
15	03 + 050	Kn	2.257	2.293	98.45	Memenuhi
		CL	2.257	2.293	98.45	Memenuhi
16	03 + 100	Kr	2.259	2.290	98.64	Memenuhi
		CL	2.256	2.290	98.50	Memenuhi
17	03 + 150	Kn	2.252	2.293	98.21	Memenuhi
		CL	2.261	2.293	98.61	Memenuhi
18	03 + 200	Kr	2.258	2.290	98.61	Memenuhi
		CL	2.261	2.290	98.75	Memenuhi
19	03 + 250	Kn	2.264	2.293	98.75	Memenuhi
		CL	2.259	2.293	98.50	Memenuhi
20	03 + 300	Kr	2.263	2.290	98.80	Memenuhi
		CL	2.261	2.290	98.75	Memenuhi
21	03 + 350	Kn	2.229	2.293	97.21	Memenuhi
		CL	2.264	2.293	98.75	Memenuhi
22	03 + 400	Kr	2.261	2.290	98.75	Memenuhi
		CL	2.258	2.290	98.62	Memenuhi
23	03 + 450	Kn	2.257	2.293	98.41	Memenuhi
		CL	2.261	2.293	98.60	Memenuhi
24	03 + 500	Kr	2.258	2.290	98.60	Memenuhi
		CL	2.258	2.290	98.60	Memenuhi
25	03 + 550	Kn	2.256	2.293	98.37	Memenuhi
		CL	2.254	2.293	98.30	Memenuhi
26	03 + 600	Kr	2.260	2.290	98.69	Memenuhi

27	03 + 650	CL	2.262	2.290	98.78	Memenuhi
		Kn	2.255	2.296	98.20	Memenuhi
28	03 + 700	CL	2.256	2.296	98.27	Memenuhi
		Kr	2.255	2.290	98.45	Memenuhi
29	03 + 750	CL	2.257	2.290	98.54	Memenuhi
		Kn	2.258	2.296	98.36	Memenuhi
30	03 + 800	CL	2.260	2.296	98.45	Memenuhi
		Kr	2.255	2.290	98.45	Memenuhi
31	03 + 850	CL	2.259	2.290	98.66	Memenuhi
		Kn	2.263	2.290	98.82	Memenuhi
32	03 + 900	CL	2.259	2.290	98.65	Memenuhi
		Kr	2.260	2.296	98.43	Memenuhi
33	03 + 950	CL	2.262	2.296	98.52	Memenuhi
		Kn	2.259	2.290	98.65	Memenuhi
34	04 + 000	CL	2.260	2.290	98.71	Memenuhi
		Kr	2.265	2.296	98.65	Memenuhi
35	04 + 050	CL	2.259	2.296	98.40	Memenuhi
		Kn	2.261	2.297	98.45	Memenuhi
36	04 + 100	CL	2.258	2.297	98.32	Memenuhi
		Kr	2.257	2.296	98.29	Memenuhi
37	04 + 150	CL	2.262	2.296	98.50	Memenuhi
		Kn	2.256	2.297	98.20	Memenuhi
38	04 + 200	CL	2.261	2.297	98.45	Memenuhi
		Kr	1.809	2.296	78.81	Memenuhi
39	04 + 250	CL	2.266	2.296	98.70	Memenuhi
		Kn	2.265	2.297	98.62	Memenuhi
40	04 + 300	CL	2.258	2.297	98.30	Memenuhi
		Kr	2.258	2.296	98.35	Memenuhi
41	04 + 350	CL	2.256	2.296	98.25	Memenuhi
		Kn	2.257	2.297	98.27	Memenuhi
42	04 + 400	CL	2.262	2.297	98.46	Memenuhi
		Kr	2.233	2.297	97.21	Memenuhi
43	04 + 450	CL	2.263	2.297	98.51	Memenuhi
		Kn	2.262	2.297	98.46	Memenuhi
44	04 + 500	CL	2.265	2.297	98.61	Memenuhi
		Kr	2.260	2.297	98.39	Memenuhi
45	04 + 550	CL	2.266	2.297	98.64	Memenuhi
		Kn	2.263	2.297	98.50	Memenuhi
		CL	2.263	2.297	98.50	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 16 menunjukkan bahwa hasil pengujian kepadatan aspal dilapangan lapis antara permukaan AC-BC sisi kiri jalan telah memenuhi ketentuan kepadatan sesuai persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2 sebesar 98%

Tabel 17 Kepadatan Benda Uji Inti Hasil *Core Drill*
Test AC-WC

No.	Lokasi		Densitas Lapangan	Densitas Laboratorium	Derajat Densitas	Keterangan
			(g/cc)	(g/cc)		
	STA	Kn/Kr	$\frac{C}{D}$	$\frac{E}{F} \times 100$		
			E	F	G	
1	00 + 000	Kr	2.258	2.291	98.55	Memenuhi
		CL	2.261	2.291	98.67	Memenuhi
2	00 + 050	Kn	2.259	2.296	98.40	Memenuhi
		CL	2.259	2.296	98.40	Memenuhi
3	00 + 100	Kr	2.253	2.291	98.35	Memenuhi
		CL	2.255	2.291	98.45	Memenuhi
4	00 + 150	Kn	2.262	2.296	98.50	Memenuhi
		CL	2.259	2.296	98.37	Memenuhi
5	00 + 200	Kr	2.259	2.291	98.60	Memenuhi
		CL	2.258	2.291	98.55	Memenuhi

6	00 + 250	Kn	2.257	2.296	98.30	Memenuhi
		CL	2.256	2.296	98.25	Memenuhi
7	00 + 300	Kr	2.256	2.291	98.47	Memenuhi
		CL	2.260	2.291	98.66	Memenuhi
8	00 + 350	Kn	2.256	2.296	98.25	Memenuhi
		CL	2.256	2.296	98.25	Memenuhi
9	00 + 400	Kr	2.251	2.291	98.25	Memenuhi
		CL	2.258	2.291	98.55	Memenuhi
10	00 + 450	Kn	2.263	2.296	98.55	Memenuhi
		CL	2.259	2.296	98.40	Memenuhi
11	00 + 500	Kr	2.261	2.291	98.70	Memenuhi
		CL	2.257	2.291	98.52	Memenuhi
12	00 + 550	Kn	2.260	2.296	98.45	Memenuhi
		CL	2.262	2.296	98.54	Memenuhi
Sisi Kanan						
13	00 + 600	Kr	2.266	2.295	98.75	Memenuhi
		CL	2.258	2.295	98.40	Memenuhi
14	00 + 650	Kn	2.259	2.291	98.61	Memenuhi
		CL	2.257	2.291	98.50	Memenuhi
15	00 + 700	Kr	2.259	2.296	98.37	Memenuhi
		CL	2.259	2.296	98.37	Memenuhi
16	00 + 750	Kn	2.255	2.291	98.45	Memenuhi
		CL	2.258	2.291	98.54	Memenuhi
17	00 + 800	Kr	2.264	2.296	98.60	Memenuhi
		CL	2.256	2.296	98.25	Memenuhi
18	00 + 838	Kn	2.259	2.291	98.61	Memenuhi
		CL	2.259	2.291	98.61	Memenuhi
Sisi Kiri						
19	00 + 600	Kr	2.250	2.291	98.23	Memenuhi
		CL	2.257	2.291	98.50	Memenuhi
20	00 + 650	Kn	2.259	2.296	98.40	Memenuhi
		CL	2.263	2.296	98.55	Memenuhi
21	00 + 700	Kr	2.255	2.291	98.45	Memenuhi
		CL	2.259	2.291	98.60	Memenuhi
22	00 + 750	Kn	2.263	2.296	98.55	Memenuhi
		CL	2.259	2.296	98.37	Memenuhi
23	00 + 800	Kr	2.254	2.291	98.40	Memenuhi
		CL	2.251	2.291	98.25	Memenuhi
24	00 + 838	Kn	2.256	2.296	98.25	Memenuhi
		CL	2.262	2.296	98.50	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 17 menunjukkan bahwa hasil pengujian kepadatan aspal dilapangan lapis antara permukaan AC-WC jalan telah memenuhi ketentuan kepadatan sesuai persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2 sebesar 98%

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengujian adalah sebagai berikut ini.

- Hasil skor rata-rata penerapan persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2 yang mengacu pada ISO 9001: 2015 Klausul 8.1 tentang Perencanaan dan Pengendalian Operasi dan Klausul 8.2 tentang Persyaratan Produk dan Jasa didapatkan 9,066. Berdasarkan konversi ke skala likert, penerapan ISO 9001:2015 pada pekerjaan pengaspalan pada Proyek Jalan Kawasan PBPB Karimun dikategorikan sangat baik.
- Hasil pengujian ketebalan aspal dengan pengujian “Core Drill” dilapangan pada lapis antara permukaan AC-BC dan lapis aus permukaan AC-

WC telah memenuhi tebal nominal minimum dan tebal toleransi sesuai persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2 yaitu sebesar 100%

- Hasil pengujian kepadatan aspal dilapangan dengan metode AASHTO T166 pada lapis antara permukaan AC-BC dan AC-WC telah memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2 yaitu sebesar 98%

REFERENSI

- Badan Standarisasi Nasional. (2015). Iso 9001:2015. Quality Management Systems-Requirements.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (2020). Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan (Revisi 2).
- Hartanto S, Mulyono, At. (2018). Sistem Manajemen Mutu Pengawasan Pekerjaan Lapis Perekat Jalan Provinsi Di Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Hpji (Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia)*, 4(2), 129-138.
- Heriyanto B. (2018). Manfaat Rencana Mutu Dalam Pengendalian Proses Perancangan Arsitektur Melalui Penerapan Sistem Manajemen Mutu Iso 9001. *Mintakat: Jurnal Arsitektur*, 19(1), 9-18.
- Laksono Ad. (2010). Model Penerapan Standar Mutu Pada Pekerjaan Pemeliharaan Jalan Ditinjau Dari Kompetensi Sdm Pengelola. *Surakarta. Universitas Sebelas Maret Surakarta*.
- Nugroho MS, Bisri, M, Anwar, MR. (2012). Kajian terhadap implementasi manajemen mutu pada pengelolaan proyek perumahan. *Rekayasa Sipil*, 6(2), 134-143.
- Permono L, Mulyono, T. (2015). Analisis Pengaruh Penempatan Tenaga Kerja Lapangan, Serta Ketersediaan Material Dan Peralatan Konstruksi Terhadap Capaian Mutu (Studi Kasus Jalan Nasional Di Yogyakarta). Paper Presented At The The 18th Fstpt International Symposium, Unila, Bandar Lampung.
- Posilama Dn, Mulyono, At. (2018). Tingkat Kepentingan Dan Penerapan Sistem Manajemen Mutu Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Pilihan Pada Jalan Provinsi Di Provinsi Jambi. *Jurnal Transportasi*, 18(2), 107-116.
- Rahma Ha. (2017). Penerapan Sistem Manajemen Mutu Iso 9001: 2008 Terhadap Realisasi Produk Beton Ready Mix Di Pt. Scg Jayamix. *Rekayasa Teknik Sipil*, 3(3/Rekat/17).
- Sagita DN, Matin, M, Suryadi, S. (2019). Sistem Manajemen Mutu ISO 9001: 2015 Di Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Jakarta. *JMKSP (Jurnal Manajemen, Kepemimpinan, dan Supervisi Pendidikan)*, 4(1), 104-111.
- Suryana D, Utami, Ar, Bangsawan, Ht. (2019). Penerapan Sistem Manajemen Mutu Iso 9001: 2015 Dalam Mendukung Pemasaran (Studi Pabrik Baja Tulangan Beton Dengan Proses Re-Rolling Atau Hasil Canai Panas Ulang).
- Susanti R. (2018). Analisis Terhadap Variabel Yang Mempengaruhi Pemberlakuan Standar Mutu Pada Pekerjaan Pemeliharaan Jalan Di Propinsi Banten. *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil*, 7(1).