

## MUTU ASPAL BETON PADA RUAS JALAN BLONDO-MENDHUT

**Singgih Subagyo**

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Cokroaminoto Yogyakarta  
Email: singgihsubagyohadi7@gmail.com

---

### ABSTRAK

**Kata kunci:**  
*Seksi Blondo-Mendut,  
Aspal Beton, ACWC*

Ruas jalan Blondo-Mendut merupakan bagian dari Kawasan Strategis Pariwisata Nasional Borobudur sebagai akses utama menuju destinasi wisata Candi Borobudur dan sekitarnya, sehingga menjadikan jalan ini sangat vital. Dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi, aspek mutu menjadi sasaran selain ketepatan waktu dan biaya. Pengendalian kualitas sangat penting agar pada setiap tahapan pekerjaan dapat terpantau agar konstruksi yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui mutu setiap tahapan pekerjaan beton aspal di laboratorium dan lapangan serta menganalisis hasil pengujian lapis perkerasan beton aspal sesuai standar spesifikasi teknis Bina Marga Tahun 2018. Dari hasil pengujian beton aspal pada proyek Rehabilitasi Ruas Jalan Blondo-Mendut di KSPN Borobudur Magelang sebagai berikut: Dari hasil pemeriksaan agregat eks Clereng Kulonprogo didapatkan rata-rata keausan sebesar 19,40%, pada batu pecah dengan diameter 0,5 max 3/8" berat jenis bj (bulk) sebesar 2,57, bj permukaan jenuh (SSD) adalah 2,64 dan agregat serapan (absorpsi) 2,95; batu pecah diameter 1-1 max 1/2" bj (bulk) 2,64, permukaan jenuh bj (SSD) 2,68, dan serapan 1,60; batu pecah dengan diameter 1-2 max 3/4" bj (bulk) 2,57, bj saturasi permukaan (SSD) 2,61, dan absorpsi 1,70. Dari hasil pencampuran agregat untuk campuran ACWC terdiri dari 20% batu pecah (BP) 1-1 sebagai sebanyak 20%, batu pecah (BP) 0,5 sebanyak 30% dan abu 50%, diperoleh gradasi dengan proporsi agregat CA 52,8%, agregat FA 40,7% dan agregat FF sebanyak 6,5%. Hasil yang diperoleh untuk campuran beton aspal ACWC diperoleh parameter marshall dengan kadar aspal campuran 5,90%, serapan aspal 0,88% (<1,2%), rongga pada the campuran (VMM) 4,5% (batas 3-5%), rongga dalam agregat mineral (VMA) 15,9% (>15%), rongga terisi aspal (VFB) 72,0% (>65%), stabilitas 930 kg (>800 kg), densitas 2.341 ton/m<sup>2</sup>, kelelahan (aliran) 3.20 mm (2-4 mm), dan hasil bagi (kuantitas Marshall) 310 kg/mm (>250 kg/mm). Hasil uji lapangan pada 20 titik bor inti Lapis Aspal Beton ACWC diperoleh ketebalan rata-rata 5,4 cm (>4,0 cm), berat isi 2,293, berat jenis 98,62% (>98%), dan kadar aspal 5,90% yang memenuhi persyaratan sesuai dengan Spesifikasi Jalan Raya Umum Tahun 2018.

---

### ABSTRACT

**Keywords :**  
*Blondo-Mendut Section,  
asphalt concrete, ACWC*

*The Blondo-Mendut road section is part of the Borobudur National Tourism Strategy Area as the main access to Borobudur Temple tourism destinations and its surroundings, making this road very vital. In the implementation of construction work, quality aspects are targeted in addition to timeliness and cost. Quality control is very important so that at every stage of work can be monitored so that the construction produced is according to predetermined specifications. The study aims to determine the quality of each stage of asphalt concrete work in the*

---

laboratory and field and to analyze the results of testing the asphalt concrete pavement layer according to the 2018 Bina Marga technical specification standards. From the results of asphalt concrete testing on the Blondo-Mendhut Road Section Rehabilitation project at the Borobudur Magelang KSPN as follows: From the results of examining the aggregates from ex Clereng Kulonprogo, it was found that the average wear and tear was 19.40%, on crushed stone with a diameter of 0.5 max 3/8" the specific gravity of *bj* (bulk) was 2.57, *bj* surface saturated (SSD) was 2.64 and aggregate absorption (absorption) 2.95; crushed stone diameter 1-1 max 1/2" *bj* (bulk) 2.64, surface saturated *bj* (SSD) 2.68, and absorption 1.60; crushed stone with a diameter of 1-2 max 3/4" *bj* (bulk) 2.57, *bj* surface saturation (SSD) 2.61, and absorption 1.70. From the results of mixing the aggregate for the ACWC mixture consisting of 20% crushed stone (BP) 1-1 as much as 20%, crushed stone (BP) 0.5 as much as 30% and 50% ash, a gradation was obtained with the proportion of aggregate CA 52.8%, aggregate FA 40.7% and FF aggregate as much as 6.5%. From the JMD results obtained for the ACWC asphalt concrete mixture obtained marshall parameters with mixed asphalt content of 5.90%, asphalt absorption of 0.88% (<1.2%), voids in the mixture (VMM) 4.5% (limit 3-5%), voids in mineral Aggregate (VMA) 15.9% (>15%), voids filled with bitumen (VFB) 72.0% (>65%), stability 930 kg (>800 kg), density 2.341 ton/m<sup>2</sup>, fatigue (flow) 3.20 mm (2-4 mm), and quotient (Marshall quantient) 310 kg/mm (> 250 kg/mm). Field test results at 20 ACWC Asphalt Concrete Layer core drill points obtained an average thickness of 5.4 cm (> 4.0 cm), bulk density 2.293, density 98.62% (> 98%), and asphalt content 5.90% who meet the requirements according to the 2018 General Highways Specifications.

---

## PENDAHULUAN

Sektor pariwisata baik tingkat nasional maupun daerah secara umum menjadi pengungkit peningkatan ekonomi. Oleh karena itu pemerintah telah membuat *Integrated Tourism Master Plan (ITMP)* untuk mendukung perencanaan yang terintegrasi dalam bidang kebijakan, infrastruktur, pariwisata dan investasi. Untuk meningkatkan daya ungkit wisata diperlukan peningkatan infrastruktur pariwisata pada kawasan strategi. Jalan merupakan infrastruktur yang paling pendek umur pemeliharannya karena factor frekuensi penggunaannya, sehingga umumnya dalam tempo 2-3 tahun dilakukan pemeliharaan dan peningkatan. Jalan yang merupakan salah satu sarana penting dalam aktivitas sehari-hari akan berpengaruh pada kelancaran banyak sektor yang terkait dengan penggunaan jalan seperti roda ekonomian, social, pendidikan, keselamatan dan keamanan serta pariwisata baik secara langsung maupun tak langsung.

Beberapa permasalahan di atas telah menjadi program rutin dengan cara melaksanakan pekerjaan rehabilitasi pemeliharaan jalandengan memperbaiki kondisi jalan aspal lama yang sudah rusak dan pelebaran jalan serta perbaikan gorong-gorong, diharapkan dengan pekerjaan ini dapat memperlancar arus lalu lintas dan bagi masyarakat sekitar lokasi pekerjaan dapat menggunakan akses jalan aspal yang lebih bagus. Salah satu standar yang sering digunakan untuk melihat kualitas konstruksi jalan sesuai dengan perencanaan kelas adalah tebal perkerasan

aspal beton. Rehabilitasi Ruas Jalan KSPN Borobudur dengan nilai kontrak 52,444 miliar yang terdiri dari 9 ruas jalan yaitu:

**Tabel 1. Ruas Jalan Kegiatan KSPN Borobudur**

No	Ruas Jalan	STA
1	Ruas Jalan Salaman-Borobudur	STA 0+000 sampai 1+550
2	Jalan Blondo-Mendut	STA 0+000 sampai 5+530
3	Ruas Jalan Japuan-Klangon,	STA 2+200 sampai 6+050
4	Ruas Jalan Balaputradewa	STA 0+000 sampai 1+205
5	Ruas Jalan Medang Kamulan,	STA 1+344 sampai 3+000
6	Ruas Jalan Pramudyawardhani	STA 0+000 sampai 0+615
7	Ruas Jaln mendut-Tanjung Japuan	STA 0+000 sampai 0+500
8	Ruas Jalan Oprit Jembatan Srowol	STA 0+975 sampai 1+250
9	Ruas Jalan Badrawati	STA 0+000 sampai )+750
	Total	15.931 m

Total panjang ruang jalan yang ditangani dalam pekerjaan ini adalah 15.931 m yang dilaksanakan dengan *Multi Years Contrac (MYC)* pada Tahun Anggaran 2020 dan 2021 selama 39 minggu kalender dengan Kontraktor PT. Dian Mosesa Perkasa dan Pengawas PT. Arss Baru KSO PT. Suryapraga –PT. Wastu Anopama. Kegiatan ini telah dilaksanakan dari 7 Agustus 2020 sampai dengan 3 Mei 2021 dengan sumber biaya APBN Murni senilai sekitar 52,444 miliar rupiah (Anonim, 2021).

Dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi aspek kualitas menjadi target selain ketepatan waktu dan biaya. Pengendalian mutu sangat penting agar dalam setiap tahap pekerjaan dapat dimonitor sehingga konstruksi yang dihasilkan sesuai spesifikasi yang telah ditentukan. Pada pekerjaan mayor rehabilitasi Jalan KSPN Borobudur, konstruksi jalan dengan lapis perkerasan aspal beton ACBC dan lapisan aus ACWC telah diuraikan dalam Surat Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 16.1/Se/DB/2020 tentang Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan (Revisi 2). Pada Divisi 6 Pekerjaan Aspal telah ditetapkan besarnya spesifikasi yang harus dilakukan dan terkait pembayarannya (Departemen Pekerjaan Umum, 2005).

## METODE

Pada studi ini studi kasus yang akan diteliti yaitu Ruas Jalan Blondo-Mendut Kabupaten Magelang. Lokasi penelitian adalah Paket Proyek Rehabilitasi Jalan KSPN Borobudur Kabupaten Magelang dengan dana APBN Murni Tahun Anggaran 2020 dan 2021 dengan lokasi Kecamatan Borobudur.

Dalam penelitian digunakan data primer dan data sekunder. Data primer diambil berdasarkan hasil survey ke lokasi untuk memastikan mengetahui lokasi kegiatan. Data sekunder diambil dari rekanan konsultan berupa dokumen proyek seperti hasil pengujian, RKS dan gambar pelaksanaan, dan data sekunder dari referensi peraturan dan jurnal ilmiah sebelumnya.

Pengumpulan data merupakan salah satu langkah dalam penelitian dan menyelesaikan penelitian. Data yang diperlukan dalam evaluasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Perencanaan gambar
- b. Data Trial Job Mix Design (JMD)

- c. Dokumentasi foto pekerjaan
- d. Data Backup Quality
- e. Data Backup Quantity

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Gambaran Umum**

Pekerjaan Rehabilitasi Ruas Jalan KSPN Borobudur Magelang merupakan bagian jaringan Jalan Nasional di zona kawasan Candi Borobudur.

- a. Balai Besar :Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Jawa Tengah – D.I.Yogyakarta
- b. Satker Pelaksanaan :Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah II Provinsi Jawa Tengah
- c. Nama Paket :Rehabilitasi Jalan KSPN Borobudur
- d. Konsultan pengawas :PT. Arss Baru KSO PT. Suryapraga-PT. Wastu Anopama
- e. Penyediaan Jasa : PT. Dian Mosesa Perkasa
- f. Kontrak :Tanggal 5 Agustus 2020
- g. SPMK :tanggal 7 Agustus 2020
- h. Nilai Kontrak/Add :Rp. 63.188.627.000,00 dengan rincian:
- i. Lingkup Rehabilitasi Minor Jalan sebesar Rp. 11.982.572.000,00
- j. Sumber Dana :APBN Murni
- k. Tahun Anggaran :2020-2021
- l. Waktu Pelaksanaan :270 hari kalender dengan rincian:

Strip map merupakan gambar bagan yang sangat penting untuk menjadi acuan pelaksanaan sesuai dengan item pekerjaan dan tahapan waktu pelaksanaan. Pada Ruas Jalan Blondo-Mendhut sepanjang 5+530 km terdapat fungsi trotoar, jalur lambat, jalur hijau, jalur cepat, bahu jalan, beton fc' 20 MPa.

### **Pengujian Material**

#### **Ketahanan agregat**

Pengujian ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan menggunakan mesin abrasi Los Angeles bertujuan untuk mengetahui angka keausan yang dinyatakan dengan perbandingan antara berat bahan aus terhadap berat semula dalam persen (Marga, 2018). Hasilnya dapat digunakan dalam perencanaan dan pelaksanaan bahan perkerasan jalan atau konstruksi beton. Metode pengujian berdasarkan SNI 2417-2008 pada agregat dari ex Clereng Kulonprogo sebanyak 5000 gram untuk 2 sampel diperoleh keausan rata-rata 19,40 %. Cara ujinya adalah masukkan benda uji yang telah disiapkan ke dalam mesin abrasi, putar mesin kecepatan 30 rpm sampai 33 rpm dengan jumlah putaran untuk masing-masing gradasi berbeda, keluarkan benda uji kemudian saring, butiran yang tertahan dicuci dan dikeringkan dalam oven sampai berat tetap (Sukarman, 2003).

#### **1. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat**

Berat jenis dan penyerapan agregat sangat penting untuk perbandingan campuran aspal beton. Agregat dari ex Clereng dengan hasil pengujian di Laboratorium Balai Pengujian dan Peralatan Jawa Tengah, Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Cipta Karya, sebagai berikut:

- Hasil agregat batu pecah 0,5 maks 3/8" ex. Clereng kondisi berat jenis (bulk) 2,57 , berat jenis permukaan jenuh (SSD) 2,64 , berat jenis semu (apparent) 2,78 dan penyerapan agregat (absorbtion) 2,95.
- Untuk agregat batu pecah 1-1 maks 1/2" ex. Clereng kondisi berat jenis (bulk) 2,64 , berat jenis permukaan jenuh (SSD) 2,68 , berat jenis semu (apparent) 2,75 dan penyerapan agregat (absorbtion) 1,60.
- Untuk agregat batu pecah 1-2 maks 3/4" ex. Clereng kondisi berat jenis (bulk) 2,57 , berat jenis permukaan jenuh (SSD) 2,61 , berat jenis semu (apparent) 2,68 dan penyerapan agregat (absorbtion) 1,70.

Dari hasil pemeriksaan agregat dari ex Clereng Kulonprogo diperoleh keausan rata-rata 19,40 %, pada bau pecah diameter 0,5 maks 3/8" berat jenis bj (bulk) 2,57 , bj permukaan jenuh (SSD) 2,64 dan penyerapan agregat (absorbtion) 2,95; batu pecah diameter 1-1 maks 1/2" bj (bulk) 2,64 , bj permukaan jenuh (SSD) 2,68 , dan absorbtion 1,60; batu pecah diameter 1-2 maks 3/4" bj (bulk) 2,57 , bj permukaan jenuh (SSD) 2,61, dan absorbtion 1,70 (Sukirman, 1999).

## 2. Kombinasi Agregat ACWC

Dari hasil pencampuran agregat untuk campuran ACWC terdiri 20% batu pecah (BP) 1-1 sebanyak 20%, batu pecah (BP) 0,5 sebanyak 30% dan batu abu 50% diperoleh gradasi dengan proporsi agregat CA 52,8%, agregat FA 40,7% dan agregat FF sebanyak 6,5%.

## 3. Berat Jenis Campuran Agregat

Hasil perhitungan pengukuran berat jenis menurut metode uji SNI 03-6893-2002 dengan mengambil 2 sampel diperoleh berat jenis sampel 1 sebesar 2,450 dan sampel 2 sebesar 2,453 sehingga berat jenis rata-rata agregat campuran sebesar 2,451.

## Job Mix Design

Sebelum dilakukan penghampanan kontraktor akan membuat trial campuran aspal beton melalui Job Mix Design (JMD) untuk mengetahui komposisi campuran di Laboratorium (Marga, 2018). Hasil pengujian digunakan untuk membuat campuran deengan penghampana pada lokasi trial mix aspal beton di lokasi untuk panjang sekitar 50 m sebagai uji coba .Dari hasil *JMD* diperoleh untuk campuran aspal beton ACWC dengan kadar aspal total campuran 5,90%, penyerapan aspal total campuran 0,88 % < 1,2 % , rongga dalam campuran (*VMM*) Marshall 4,5 % (batasan 3-5 %), rongga dalam mineral Agregat (*VMA*) Marshall 15,9 % > 15% , rongga terisi aspal (*VFB*) Marshall 72,0% > 65% , stabilitas Marshall 930 kg > 800 kg, kepadatan 2,341 ton/m<sup>2</sup>, kelelahan (*flow*) 3,20 mm (2-4 mm), dan hasil bagi Marshall (*quantient Marshall*) 310 kg/mm > 250 kg/mm. Dari gradasi campuran untuk ukuran saringan dari 1,5" sampai Nomor 200 telah memenuhi spesifikasi yang ditentukan pada pekerjaan aspal beton paket ini (Syahrul, 2012).

## Pengujian *Core Drill* Lapisan Beraspal

Salah satu pengujian dilapangan dilakukan dengan *Core drill* untuk pengujian kepadatan lapangan dengan memotong permukaan perkerasan. Selain untuk menguji kepadatam lapangan, *core drill* dilakukan untuk mengetahui tebal perkerasan, kadar aspal, dan kepadatan melalui proses ekstaksi di laboratorium. Pengambilan sampel dengan mesin bor inti (*core*) yang mampu memotong lapisan beraspal berdiameter 4" (10 cm) dan 6" (15 cm) setelah lapisan tersebut sudah digelar sebelumnya. Menurut Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, pada pasal 6.3.7 point

2.c) disebutkan “Benda uji inti paling sedikit harus diambil dua titik pengujian yang mewakili per penampang lintang per lajur yang diambil secara acak dengan jarak memanjang antar penampang melintang yang diperiksa tidak lebih dari 100 m” (Subagyo & Nurokhman, 2021).

**Ketebalan Lapis Aspal Beton ACWC**

Dari hasil core drill pada Ruas Jalan Blondo-Mendhut untuk lapis aus ACWC pada STA 0+125 s/d 1+113 atau sepanjang 1050 m dimana setiap jarak 100 m telah diambil sampel inti lapisan sebanyak 2 titik sehingga jumlah keseluruhannya 20 titik sebelah sisi kiri dan masing-masing sampel diukur pada 3 sisinya.. menunjukkan tebal rata-rata 5,4 cm yang sudah melebihi batas syarat tebal minimum ACWC yaitu 4,0 cm dengan toleransi -0,3 cm. Persyaratan ACWC tebal minimum 3,7 cm sebagai syarat pembayaran 100% sedangkan tebal yang lebih dari 4,0 cm dan kelebihanannya tidak dibayar.

**Berat Jenis Lapisan Aspal Beton**

Berat jenis laston dilakukan pada saat pencampuran di laboratorium melalui pengujian Marshall dan pengujian dari core drill. Dari hasil pengujian Marshall di laboratorium untuk campuran laston ACWC Ruas Jalan Blondo-Mendhut rata-rata dari 20 sampel diperoleh berat jenis (density) 2,293. Secara perhitungan untuk pengujian sample 1 core drill di lapangan berat (bulk) 2,256.

**Kepadatan Lapisan Aspal Beton ACWC**

Dari hasil pengukuran kepadatan aspal beton yang diukur dengan membandingkan density lapangan yang diperoleh dari core drill yang kemudian setelah proses ekstraksi dihitung densitas laboratorium dibandingkan densitas lapangan hasil core drill. Dari hasil 20 titik core drill lapisan aspal beton ACWC pada Ruas Jalan Blondo-Mendhut menunjukkan density Marshall 2,284 sedangkan density pada perhitungan sampel 1 core drill 2,256 sehingga perhitungan kepadatannya 98,37%. Untuk sampel lain sebagaimana perhitungan di atas dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.yang menunjukkan laston lapis antara ACWC kepadatan rata-rata 98,62% seperti pada gambar di bawah ini yang sudah memenuhi syarat lebih dari 98,00% (Suryanto & Nurokhman, 2022).

**Tabel 2 Kepadatan Lapisan Aspal Beton ACWC**

No.	Ka/Ki	STA	Berat (gr)			Isi Benda uji	Bulk Density (gr/cm <sup>3</sup> )	Kepadatan %	Kepadatan %
			Di Udara	Dalam Air	Kering Permukaan				
1	Ki	0+150	851,15	475,51	852,84	377,33	2,256	98,37	98,62
2	Ki	0+200	836,30	469,47	837,18	367,71	2,274	99,19	
3	Ki	0+250	790,33	441,37	790,71	349,34	2,262	98,66	
4	Ki	0+300	1005,70	561,57	1007,38	445,81	2,256	98,38	
5	Ki	0+350	911,53	506,85	911,41	404,56	2,253	98,26	
6	Ki	0+400	853,36	473,55	852,08	378,53	2,254	98,32	
7	Ki	0+450	921,16	512,68	921,99	409,31	2,251	98,15	
8	Ki	0+500	856,10	479,01	858,23	379,22	2,258	98,45	
9	Ki	0+550	824,04	457,71	819,27	361,56	2,279	99,39	
10	Ki	0+600	799,47	448,07	800,36	352,29	2,269	98,97	
11	Ki	0+650	820,93	457,89	821,33	363,44	2,259	98,51	
12	Ki	0+700	966,33	541,05	967,75	426,70	2,265	98,76	
13	Ki	0+750	935,33	523,93	936,14	412,21	2,269	98,96	
14	Ki	0+800	1037,67	580,71	1040,06	459,35	2,259	98,52	
15	Ki	0+850	881,91	493,13	883,08	389,95	2,262	98,63	
16	Ki	0+900	879,57	493,09	883,54	390,45	2,253	98,24	
17	Ki	0+950	1080,00	605,77	1082,69	476,92	2,265	98,76	
18	Ki	1+000	963,94	540,11	967,13	427,02	2,257	98,45	
19	Ki	1+050	976,90	548,49	979,22	430,73	2,268	98,91	
20	Ki	1+100	958,31	537,43	960,49	423,06	2,265	98,79	



Density = 2,293

No.	Ka/Ki	STA	Berat (gr)			Isi Benda uji	Bulk Density (gr/cm <sup>3</sup> )	Kepadatan %
			Di Udara	Dalam Air	Kering Permukaan			
1	Ki	0+150	851,15	475,51	852,84	377,33	2,256	98,37
2	Ki	0+200	836,30	469,47	837,18	367,71	2,274	99,19
3	Ki	0+250	790,33	441,37	790,71	349,34	2,262	98,66
4	Ki	0+300	1005,70	561,57	1007,38	445,81	2,256	98,38
5	Ki	0+350	911,53	506,85	911,41	404,56	2,253	98,26
6	Ki	0+400	853,36	473,55	852,08	378,53	2,254	98,32
7	Ki	0+450	921,16	512,68	921,99	409,31	2,251	98,15
8	Ki	0+500	856,10	479,01	858,23	379,22	2,258	98,45
9	Ki	0+550	824,04	457,71	819,27	361,56	2,279	99,39
10	Ki	0+600	799,47	448,07	800,36	352,29	2,269	98,97
11	Ki	0+650	820,93	457,89	821,33	363,44	2,259	98,51
12	Ki	0+700	966,33	541,05	967,75	426,70	2,265	98,76
13	Ki	0+750	935,33	523,93	936,14	412,21	2,269	98,96
14	Ki	0+800	1037,67	580,71	1040,06	459,35	2,259	98,52
15	Ki	0+850	881,91	493,13	883,08	389,95	2,262	98,63
16	Ki	0+900	879,57	493,09	883,54	390,45	2,253	98,24
17	Ki	0+950	1080,00	605,77	1082,69	476,92	2,265	98,76
18	Ki	1+000	963,94	540,11	967,13	427,02	2,257	98,45
19	Ki	1+050	976,90	548,49	979,22	430,73	2,268	98,91
20	Ki	1+100	958,31	537,43	960,49	423,06	2,265	98,79

Gambar 4.1. Density ACWC

Berdasarkan Trial Mix untuk passing 2-12 dengan kepadatan rata-rata 98,17%, untuk passing 2-14 kepadatannya 98,47% dan untuk passing 2-16 kepadatannya 98,60% yang semuanya dalam 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 (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1995).

**Kadar Aspal Lapisan Aspal Beton ACWC**

Kadar aspal merupakan faktor yang paling penting dalam penentuan campuran perkerasan lapisan aspal beton yang mempengaruhi kualitas dari campuran itu sendiri pada ketebalan dan kepadatan laston. Pada perhitungan sampel 1 core drill Laston ACWC di Ruas Jalan Blondo-Mendhut setelah diproses ekstraksi kadar aspal rata-rata 5,90%. Perhitungan untuk sampel 2 dengan cara yang sama diperoleh kadar aspal 5,91%, sehingga kadar aspal rata-rata 5,90%. Sementara dari hasil pemeriksaan kadar aspal JMF diperoleh kadar aspal 5,90% juga

**Table 3 Kadar Aspal Lapisan Aspal Beton ACWC**

Kadar Aspal				I	II	Rata -rata	JMF
1	Berat Sampel (sebelum ext.)	A	(gr)	500,0	500,0		
2	Berat Kertas Filter (sebelum ext.)	B	(gr)	2,3	2,2		
3	Berat Kertas Filter (setelah ext.)	C	(gr)	6,4	6,6		
4	Berat sampel Agregat (setelah ext.)	D	(gr)	466,5	466,0		
	Berat Sampel + Kertas Filter	E = (C-B)+D	(gr)	470,6	470,5		
5	Berat Aspal	E = A - D	(gr)	29,4	29,5		
6	Kadar Aspal	F = E/A x 100%	%	5,89	5,91	5,90	5,90

## KESIMPULAN

Hasil pengujian aspal beton pada proyek Rehabilitasi Ruas Jalan Blondo-Mendhut KSPN Borobudur Magelang sebagai berikut: Dari hasil pemeriksaan agregat dari ex Clereng Kulonprogo diperoleh keausan rata-rata 19,40 %, pada batu pecah diameter 0,5 maks 3/8” berat jenis  $\rho_s$  (bulk) 2,57 ,  $\rho_s$  permukaan jenuh (SSD) 2,64 dan penyerapan agregat (absorbtion) 2,95; batu pecah diameter 1-1 maks 1/2”  $\rho_s$  (bulk) 2,64 ,  $\rho_s$  permukaan jenuh (SSD) 2,68 , dan absorbtion 1,60; batu pecah diameter 1-2 maks 3/4”  $\rho_s$  (bulk) 2,57 ,  $\rho_s$  permukaan jenuh (SSD) 2,61, dan absorbtion 1,70. Dari hasil pencampuran agregat untuk campuran ACWC terdiri 20% batu pecah (BP) 1-1 sebanyak 20%, batu pecah (BP) 0,5 sebanyak 30% dan batu abu 50% diperoleh gradasi dengan proporsi agregat CA 52,8%, agregat FA 40,7% dan agregat FF sebanyak 6,5%. Dari hasil *JMD* diperoleh untuk campuran aspal beton ACWC diperoleh parameter marshall dengan kadar aspal campuran 5,90%, penyerapan aspal 0,88% (<1,2%), rongga dalam campuran (*VMM*) 4,5% (batasan 3-5%), rongga dalam mineral Agregat (*VMA*) 15,9 % (>15%) , rongga terisi aspal (*VFB*) 72,0% (>65%) , stabilitas 930 kg (>800 kg), kepadatan 2,341 ton/m<sup>2</sup>, kelelahan (*flow*) 3,20 mm (2-4 mm), dan hasil bagi (*quantient Marshall*) 310 kg/mm (> 250 kg/mm). Hasil pengujian lapangan pada 20 titik core drill Lapisan Aspal Beton ACWC diperoleh tebal rata-rata 5,4 cm (> 4,0 cm), bulk density 2,293, kepadatan 98,62% (>98%), dan kadar aspal 5,90% yang memenuhi syarat menurut Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018.

## Saran

Beberapa saran sebagai perbaikan atau pengembangan studi ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagaimana dalam Sesifikasi BM 2018, maka dalam pengambilan sampel coredrill perlu dilakukan secara acak kiri-tengah kanan sepanjang jalan dengan ruas tertentu sebanyak minimum 2 titik untuk panjng 100 m dalam satu penampang.
2. Perlu dilakukan pengembangan penelitian pada pondasi ruas jalan tersebut untuk memastikan jaminan pemeliharaan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2021). *Dokumen pengujian Pekerjaan KSPN Borobudur*.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2005). *nggunaan Agregat Slag Besi dan Baja Untuk Campuran Beraspal*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1995). *Pedoman Teknis Perencanaan dan Penyusunan Program Jalan Kabupaten, Departemen Pekerjaan Umum*.
- Marga, D. P. U. B. (2018). Spesifikasi Umum Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur. *Pemerintah Provinsi Jawa Timur, Surabaya*.
- Subagyo, S., & Nurokhman, N. (2021). Pengendalian Pekerjaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Interchange Bandara Adi Soemarmo Solo. *CivETech*, 3(2), 66–81.
- Sukarman, S. (2003). *Beton aspal campuran panas*. Yayasan Obor Indonesia.
- Sukirman, S. (1999). Perkerasan Lentur Jalan Raya, Penerbit Nova. *Bandung, Indonesia*.
- Suryanto, S., & Nurokhman, N. (2022). Evaluasi Properti Marshall Terhadap Mutu Aspal Beton Lapangan Pada Runway Bandara Yogyakarta International Airport. *CivETech*, 4(1), 59–72.



Syahrul. (2012). Perkerasan Campuran Aspal Beton (AC-BASE) Dengan Material Lokal Kutai Kertanegara”,. *Jurnal Sipil, Fakultas Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda*.