

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada campuran *Asphalt Concrete* – *Wearing Course* (AC-WC) dengan bahan tambah gondorukem, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengaruh penambahan gondorukem terhadap kadar aspal berdasarkan parameter Marshall adalah sebagai berikut:

a. Stabilitas

Campuran beton aspal dengan 1,5% gondorukem dan 2,0% gondorukem mempunyai nilai stabilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan campuran beton aspal tanpa gondorukem dan seiring dengan penambahan gondorukem, cenderung menurunkan nilai stabilitas. Nilai stabilitas tertinggi yaitu 1724,297 kg pada penggunaan 6,0% aspal + 1,5% gondorukem, sedangkan nilai stabilitas terendah yaitu 1272,695 kg pada penggunaan 5,0% aspal + 3,0% gondorukem. Berdasarkan spesifikasi umum Bina Marga 2018, nilai stabilitas dengan penambahan kadar gondorukem 0% - 3,0% memenuhi persyaratan.

b. Kelelehan plastis (*flow*)

Seiring penambahan kadar aspal 5,0 – 6,0%, nilai *flow* mengalami penurunan dan meningkat kembali pada kadar aspal 6,0 – 6,5%, kecuali pada penggunaan 2,0% gondorukem yang cenderung menurun dengan

bertambahnya kadar aspal. Campuran beton aspal dengan 1,5% gondorukem mempunyai nilai cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan campuran tanpa gondorukem dan dengan penambahan 2,0 – 3,0% gondorukem cenderung menurunkan nilai *flow*. Nilai *flow* tertinggi adalah 2,8 mm pada penggunaan 6,5% aspal + 1,5% gondorukem, sedangkan *flow* terendah adalah 1,8 mm pada penggunaan 6,0% aspal + 3,0% gondorukem. Berdasarkan spesifikasi umum Bina Marga 2018 syarat nilai *flow* adalah 2 – 4 mm, sehingga pada penggunaan 6,0% aspal + 3,0 gondorukem tidak memenuhi persyaratan.

c. Kepadatan (*density*)

Nilai *density* mengalami peningkatan pada 0%, 1,5%, dan 2,5% gondorukem dengan bertambahnya jumlah aspal, sedangkan dari penambahan gondorukem, campuran beton aspal tanpa gondorukem mempunyai nilai *density* yang lebih tinggi daripada campuran yang menggunakan gondorukem dan cenderung menurun seiring dengan penambahan gondorukem. Pada pengujian ini didapat nilai *density* tertinggi adalah 2,315 gr/cc pada penggunaan 6,5% aspal + 0% gondorukem, sedangkan nilai terendah yaitu 2,216 gr/cc pada penggunaan 5,0% aspal + 3,0% gondorukem. Dalam Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 tidak ada persyaratan khusus mengenai tingkat *density*.

d. *Voids in Mineral Agreggate (VMA)* / rongga diantara mineral agregat

Dari hasil pengujian diketahui bahwa seiring dengan meningkatnya kadar aspal, nilai VMA cenderung menurun, sedangkan dengan meningkatnya

kadar gondorukem nilai VMA cenderung meningkat dibanding dengan campuran beton aspal tanpa gondorukem dan meningkat seiring kenaikan gondorukem. Penelitian ini didapat nilai VMA tertinggi yaitu 18,362% pada penggunaan 5,0% aspal + 3,0% gondorukem, sedangkan nilai terendah adalah 16,016% pada penggunaan 6,0% aspal + 0% gondorukem. Berdasarkan spesifikasi umum Bina Marga tahun 2018, nilai VMA dengan penambahan kadar gondorukem 0% - 3,0% memenuhi persyaratan.

e. *Voids Filled Bitumen (VFB)* / rongga terisi aspal

Seiring dengan penambahan kadar aspal, nilai VFB cenderung meningkat dan seiring dengan penambahan kadar gondorukem, nilai VFB cenderung menurun. Hasil pengujian didapat nilai VFB tertinggi pada penelitian ini adalah 85,683% pada penggunaan 6,5% aspal + 1,5% gondorukem, sedangkan nilai VFB terendah adalah 48,172% pada penggunaan 5,0% aspal + 3,0 gondorukem. Nilai VFB yang memenuhi persyaratan spesifikasi umum Bina Marga tahun 2018 yaitu pada penggunaan 5,5% aspal dengan 0% gondorukem, pada penggunaan 6,0% aspal dengan penggunaan 0 – 2,5% gondorukem, dan pada penggunaan 6,5% aspal dengan penggunaan 0 – 3,0% gondorukem.

f. *Voids in Mix (VIM)* / rongga dalam campuran

Seiring dengan penambahan kadar aspal, nilai VIM semakin menurun, sedangkan seiring dengan penambahan gondorukem, nilai VIM cenderung meningkat. Pada penelitian ini didapat nilai VIM tertinggi yaitu 9,517% pada penggunaan 5,0% aspal + 3,0% gondorukem, sedangkan nilai VIM terendah

adalah 2,367% pada penggunaan 6,5% aspal + 1,5% gondorukem. Nilai VIM yang memenuhi persyaratan spesifikasi umum Bina Marga 2018 yaitu pada 6,0% aspal + 0% gondorukem, 6,0% aspal + 1,5% gondorukem, 6,5% aspal + 2,0% gondorukem, dan 6,5% aspal + 2,5% gondorukem, dengan syarat nilai VIM yaitu 3,0 – 5,0%.

g. *Marshall Quotient* (MQ)

Campuran beton aspal pada penambahan jumlah aspal cenderung menurunkan nilai MQ, sedangkan seiring dengan penambahan gondorukem, nilai MQ semakin meningkat pada penggunaan 6,5% aspal. Pada campuran beton aspal dengan kadar aspal 5,0%, 5,5%, 6,0%, dan 6,5% memiliki nilai MQ maksimum masing-masing yaitu 621,911; 687,468; 821,094; dan 681,801 kg/mm. Berdasarkan spesifikasi umum Bina Marga 2018, nilai MQ tidak ada persyaratan khusus.

2. Kadar aspal optimum yang didapat dengan penambahan gondorukem adalah:
  - a. 6,015% untuk penambahan gondorukem 0%;
  - b. 6,075% untuk penambahan gondorukem 1,5%;
  - c. 6,300% untuk penambahan gondorukem 2,0%;
  - d. 6,375% untuk penambahan gondorukem 2,5%;
  - e. Pada penambahan gondorukem 3,0% tidak didapat kadar aspal optimum.

## **6.2 Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan saran sebagai berikut.

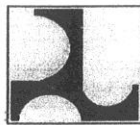
1. Penelitian dapat dilanjutkan dengan jenis perkerasan lentur lainnya.
2. Dilakukan pengujian terhadap durabilitas (keawetan) campur aspal beton dengan penambahan gondorukem pada perkerasan lentur sejenis.
3. Dapat dilakukan pengujian lanjutan sesuai dengan kadar aspal optimum yang telah didapat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arlia, L., Saleh, S.M., Anggraini, R., 2018, Karakteristik Campuran Aspal Porus dengan Substitusi Gondorukem pada Aspal Penetrasi 60/70, *Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala*, vol. 1, no. 3, pp. 657 – 666.
- Bina Marga, 2007, *Pemeriksaan Peralatan Unit Pencampur Aspal Panas (Asphalt Mixing Plant)*, Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1976, *Manual Pemeriksaan Bahan Jalan*, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta
- Direktorat Jendral Bina Marga, 2018, *Spesifikasi Umum 2018*, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta
- Kholiq, A., dan Hidayatullah, T., 2017, Penggunaan Bahan Additive Wetfix-be sebagai Bahan Tambahan pada Lapis Permukaan AC-WC. *Jurnal Bentang* vol. 5, no. 2, pp. 110 – 126.
- Kuwado, F.I., 2018, *4 Tahun Jokowi-JK dan Catatan Pembangunan Infrastruktur*, diakses 27 Februari 2019, <https://nasional.kompas.com/read/2018/10/20/14144381/4-tahun-jokowi-jk-dan-catatan-pembangunan-infrastruktur>.
- Kusnianti, N., Nono., Mahmud S., dan Aristono, T., 2014, *Panduan Pengujian Aspal, Agregat dan Campuran Beraspal Panas*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, Bandung.
- Rianung, S., 2007, Kajian Laboratorium Pengaruh Bahan Tambah Gondorukem pada Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC) Terhadap Nilai Properties Marshall dan Durabilitas, *Tesis Universitas Diponegoro*, Semarang.
- Riwayati, I., 2005, Pengaruh Jumlah Adsorben Karbon Aktif dan Waktu Proses Bleaching pada Pengolahan Gondorukem, *Momentum*, vol. 1, no.2, pp. 9 – 14.
- Roberts, F.L., dan Kandhal, P.S, 1991, *Hot Mix Asphalt Materials, Mixture Design, and Construction*, NAPA, USA.
- Standar Nasional Indonesia, 2002, *Spesifikasi Bahan Pengisi untuk Campuran Beraspal (SNI 03-6723-2002)*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia, 2003, *Metode Pengujian Campuran Beraspal Panas dengan Alat Marshall (RSNI M-01-2003)*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

- Standar Nasional Indonesia, 2008, *Cara Uji Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles (SNI 2417:2008)*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia, 2010, *Gondorukem (SNI 7636:2010)*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia, 2012, *Metode Uji untuk Analisis Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar (SNI ASTM C136:2012)*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Sukirman, S., 1992, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Penerbit Nova, Bandung.
- Sukirman, S., 2003, *Beton Aspal Campuran Panas edisi 1*, Penerbit Granit, Jakarta.
- Sulaksono, S., 2001, *Rekayasa Jalan Raya*, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Totomihardjo, S., 1994, *Bahan dan Struktur Jalan Raya*, Biro Penerbit, Yogyakarta.
- Wiyono, B., 2002, Pengaruh Konsentrasi Asam dalam Pembuatan Gondorukem Maleat terhadap Rendemen dan Sifat Fisiko-Kimianya, *Penelitian Hasil Hutan* vol. 20, no.3, pp. 207 – 215.

## Lampiran 1



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
 DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA  
**BALAI BESAR PELAKSANAAN JALAN NASIONAL VII**  
 UNIT PELAKSANAAN PENGUJIAN SEMARANG  
 Jl. Soekarno Hatta, Karangjati Km. 26 Semarang 50552, Telp. (0298) 522911, Email: lab.bbpin7.smg@gmail.com

Kode Pengujian : AS/III/2019/012  
 Jenis Contoh : Aspal Pen 60/70 Ex. Pertamina  
 No. Contoh Uji : AS/012  
 Pekerjaan : PT. Perwita Karya (Preservasi Jalan Yogyakarta - Tempel - Pakem, Prambanan - Yogyakarta)  
 Terima Tgl. : 19 Februari 2019  
 Diuji Tgl. : 05 Maret 2019  
 Diuji oleh : SEPTIA MANDA  
 Diperiksa oleh : PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST

**BPPJN VII/BKO/7.08-AS-01**

**PENGUJIAN PENETRASI BAHAN-BAHAN BITUMEN**  
**SNI 06-2456-2011**

Contoh dipanaskan	Mulai : 12.00	Suhu oven : 110 °C				
	Selesai : 13.30					
Didiamkan pada suhu ruang	Mulai : 13.30	Suhu waterbath : 25 °C				
	Selesai : 15.00					
Direndam pada 25 °C	Mulai : 15.00					
	Selesai : 16.15					
Pemeriksaan penetrasi pada 25 o C	Mulai : 16.15	Suhu alat : 25 °C				
	Selesai : 16.35					
Penetrasi pada 25 °C 100 gr, 5 detik						
	A	B				
Pengamatan ke :						
1	60	61				
2	60	60				
3	60	60				
4	60	61				
5	60	60				
<b>Rata-rata</b>	<b>60,2</b>					

Semarang, 05 Maret 2019

Diperiksa oleh:  
 Penyelia,

**PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST**  
 NIP. 19760909 201410 1 002

Dikerjakan:  
 Teknisi,

**SEPTIA MANDA**





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA  
**BALAI BESAR PELAKSANAAN JALAN NASIONAL VII**  
UNIT PELAKSANAAN PENGUJIAN SEMARANG  
Jl. Soekarno Hatta, Karangjati Km. 26 Semarang 50552, Telp. (0298) 522911, Email: lab.bbptn7.smg@gmail.com

No. Pengujian : AS/III/2019/012  
Jenis Contoh : Aspal Pen 60/70 Ex. Pertamina  
No. Contoh Uji : AS/012  
Pekerjaan : PT. Perwita Karya (Preservasi Jalan Yogyakarta - Tempel - Pakem, Prambanan - Yogyakarta)  
Terima Tgl. : 19 Februari 2019  
Diuji Tgl. : 05 Maret 2019  
Diuji oleh : DAUD IVAN, ST  
Diperiksa oleh : PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST

BPPJN VII/BKO/7.08-AS-08

PENGUJIAN VISKOSITAS ASPAL MINYAK DENGAN ALAT BROOKFIELD TERMOSEL  
SNI 06-6441-2000

Suhu	60 °C	100 °C	135 °C	160 °C	190 °C
<b>Persiapan peralatan</b>					
Mulai : pkl	08.00	09.06	10.10	11.10	12.12
Selesai : pkl	08.30	09.36	10.40	11.30	12.30
<b>Pemanasan s/d 60 °C</b>					
Mulai : pkl	08.30	09.36	10.40	11.30	12.30
Selesai : pkl	08.50	09.55	10.55	12.00	12.50
<b>Pemeriksaan</b>					
No Spindel : 27					
Berat Jenis pada suhu pemeriksaan : 1,034	1,013	0,989	0,968	0,953	0,935
Mulai : pkl	08.50	09.55	10.55	12.00	12.50
Selesai : pkl	09.06	10.10	11.10	12.12	13.00

VISKOSITAS	60 °C			100 °C			135 °C			160 °C			190 °C		
	Cst	%	Pa.S	Cst	%	Pa.S	Cst	%	Pa.S	Cst	%	Pa.S	Cst	%	Pa.S
Pengamatan 1	223800	13,6	226,7094	3950	12,5	3,90655	652,5	12	0,63162	212,3	8,10	0,202322	69,52	2,6	0,065001
	220500	13,4	223,3665	3887	12,3	3,844243	598,1	11	0,5790	193,9	7,40	0,184787	66,84	2,5	0,062495
	220500	13,4	223,3665	3823	12,1	3,780947	560	10,3	0,54208	183,4	7,00	0,17478	61,5	2,3	0,057503
Pengamatan 2	233600	14,2	236,6368	4013	12,7	3,968857	625,3	11,5	0,60529	225,4	8,60	0,214806	72,19	2,7	0,067498
	228700	13,9	231,6731	3950	12,5	3,90655	581,8	10,7	0,563182	201,8	7,70	0,192315	66,84	2,5	0,062495
	228700	13,9	231,6731	3918	12,4	3,874902	549,2	10,1	0,531626	186,1	7,10	0,177353	61,50	2,3	0,057503
<b>Rata-rata (Pa.S)</b>	<b>228,904</b>			<b>3,880</b>			<b>0,575</b>			<b>0,191</b>			<b>0,062</b>		

CATATAN :

Diperiksa oleh:  
Penyelia,

  
**PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST**  
NIP. 19760909 201410 1 002

Semarang, 05 Maret 2019

Dikerjakan oleh:  
Teknisi,

  
**DAUD IVAN, ST**



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
 DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA  
**BALAI BESAR PELAKSANAAN JALAN NASIONAL VII**  
 UNIT PELAKSANAAN PENGUJIAN SEMARANG  
 Jl. Soekarno Hatta, Karangjati Km. 26 Semarang 50552, Telp. (0298) 522911, Email: lab.bbpin7.smg@gmail.com

No. Pengujian : AS/III/2019/012  
 Jenis Contoh : Aspal Pen 60/70 Ex. Pertamina  
 No. Contoh Uji : AS/012  
 Pekerjaan : PT. Perwita Karya (Preservasi Jalan Yogyakarta - Tempel - Pakem, Prambanan - Yogyakarta)  
 Terima Tgl. : 19 Februari 2019  
 Diuji Tgl. : 06 Maret 2019  
 Diuji oleh : DAUD IVAN, ST  
 Diperiksa oleh : PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST

BPPJN VII/BKO/7.08-AS-04

**PENGUJIAN TITIK LEMBEK ASPAL DAN TER**  
**SNI 06-2434-2011**

Pembukaan Contoh	Contoh dipanaskan	Pembacaan Waktu	Pembacaan suhu
	Mulai jam :	08.30	
	Selesai jam :	09.30	Suhu oven : 110 °C
Mendinginkan contoh	Didiamkan pada suhu ruang		
	Mulai jam :	09.30	
	Selesai jam :	10.00	
Mencapai suhu	Direndam pada suhu 5°C		Pembacaan suhu
Pemeriksaan	Mulai jam :	10.00	Suhu lemari es : 5 °C
	Selesai jam :	10.15	
Pemeriksaan	Titik lembek		
	Mulai jam :	10.15	
	Selesai jam :	10.45	

No	Suhu yang diamati		Waktu (detik)		Titik Lembek (°C)			
	°C	°F	I	II	I		II	
1	5		-	-				
2	10		65	49				
3	15		106	62				
4	20		154	119				
5	25		229	210				
6	30		315	301				
7	35		366	362				
8	40		419	410				
9	45		473	467				
10	50		-	-				
11	55		-	-				
12	60		-	-				
13	65		-	-				
					53,0	53,0	52,0	51,8
<b>Rata-rata</b>					52,5 °C			

Diperiksa oleh:  
 Penyelia,

**PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST**  
 NTP. 10760000 101410 1 003

Semarang, 06 Maret 2019

Dikerjakan oleh:  
 Teknisi,

**DAUD IVAN, ST**



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
 DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA  
**BALAI BESAR PELAKSANAAN JALAN NASIONAL VII**  
 UNIT PELAKSANAAN PENGUJIAN SEMARANG  
 Jl. Soekarno Hatta, Karangjati Km. 26 Semarang 50552, Telp. (0298) 522911, Email: lab.bbptn7.smg@gmail.com


No. Pengujian : AS/III/2019/012 **BPPJN VII/BKO/7.08-AS-02**  
 Jenis Contoh : Aspal Pen 60/70 Ex. Pertamina  
 No. Contoh Uji : AS/012  
 Pekerjaan : PT. Perwita Karya (Preservasi Jalan Yogyakarta - Tempel - Pakem, Prambanan - Yogyakarta)  
 Terima Tgl. : 19 Februari 2019  
 Diuji Tgl. : 07 Maret 2019  
 Diuji oleh : SEPTIA MANDA  
 Diperiksa oleh : PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST

**PENGUJIAN DAKTILITAS BAHAN-BAHAN BITUMEN**  
 SNI 2432:2011

Didiamkan pada suhu ruang	Mulai	: 12.30	Suhu waterbath : 25 °C	
	Selesai	: 13.30		
Direndam pada 25° C	Mulai	: 13.30		Suhu alat : 25 °C
	Selesai	: 15.00		
Pemeriksaan daktilitas pada 25° C	Mulai	: 15.00		
	Selesai	: 15.30		

Daktilitas pada 25 °C 5 cm per menit	Kode Benda Uji		
	A	B	C
Pengamatan ke :			
1	150 cm	150 cm	150 cm
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
<b>Rata-rata</b>	150	cm	

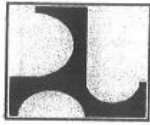
Diperiksa oleh:  
 Penyelia,

  
**PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST**  
 NIP. 19760909 201410 1 002

Semarang, 07 Maret 2019

Dikerjakan oleh:  
 Teknisi,

  
**SEPTIA MANDA**



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT**  
**DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA**  
**BALAI BESAR PELAKSANAAN JALAN NASIONAL VII**  
**UNIT PELAKSANAAN PENGUJIAN SEMARANG**  
 Jl. Soekarno Hatta, Karangjati Km. 26 Semarang 50552, Telp. (0298) 522911, Email: lab.bbpin7.smg@gmail.com

No. Pengujian : AS/III/2019/012  
 Jenis Contoh : Aspal Pen 60/70 Ex. Pertamina  
 No. Contoh Uji : AS/012  
 Pekerjaan : PT. Perwita Karya (Preservasi Jalan Yogyakarta - Tempel - Pakem, Prambanan - Yogyakarta)  
 Terima Tgl. : 19 Februari 2019  
 Diuji Tgl. : 11 Maret 2019  
 Diuji oleh : SEPTIA MANDA  
 Diperiksa oleh : PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST

**BPPJN VII/BKO/7.08-AS-03**

**PENGUJIAN TITIK NYALA DAN TITIK BAKAR DENGAN CLEVELAND OPEN CUP**  
**SNI 2433:2011**

Contoh dipanaskan	Mulai : 08.00		
	Selesai : 09.00		
Pemeriksaan Titik Nyala		Kode Benda Uji	
°C	A	B	
Pengamatan ke :			
1	300	306	
2			
3			
4			
5			
<b>Rata-rata</b>	<b>303</b>	<b>°C</b>	
Pemeriksaan Titik Bakar		Kode Benda Uji	
°C			
Pengamatan ke :			
1			
2			
3			
4			
5			
<b>Rata-rata</b>			

Diperiksa:  
 Penyelia,

**PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST**  
 NIP. 19760909 201410 1 002

Semarang, 11 Maret 2019

Dikerjakan:  
 Teknisi,

**SEPTIA MANDA**



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT**  
**DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA**  
**BALAI BESAR PELAKSANAAN JALAN NASIONAL VII**  
**UNIT PELAKSANAAN PENGUJIAN SEMARANG**  
 Jl. Soekarno Hatta, Karangjati Km. 26 Semarang 50552, Telp. (0298) 522911, Email: lab.bbpin7.smg@gmail.com

No. Pengujian : AS/III/2019/012  
 Jenis Contoh : Aspal Pen 60/70 Ex. Pertamina  
 No. Contoh Uji : AS/012  
 Pekerjaan : PT. Perwita Karya (Preservasi Jalan Yogyakarta - Tempel - Pakem, Prambanan - Yogyakarta)  
 Terima Tgl. : 19 Februari 2019  
 Diuji Tgl. : 05 Maret 2019  
 Diuji oleh : SEPTIA MANDA  
 Diperiksa oleh : PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST

**BPPJN VII/BKO/7.08-AS-07**

**PENGUJIAN KELARUTAN ASPAL**  
**SNI 06-2438-2015**

Contoh dipanaskan	Mulai : pkl 08.00	Temperatur Oven = 110 °C	
	Selesai : pkl 09.00		
Penimbangan	Mulai : pkl 09.00		
	Selesai : pkl 09.30		
Pelarutan	Mulai : pkl 09.30		
	Selesai : pkl 11.00		
Penyaringan, pengeringan, penimbangan	Mulai : pkl 11.00		
	Selesai : pkl 13.00		
PENGAMATAN	Contoh		
	1	2	
Berat Erlenmeyer + aspal	109,819 gram	98,595 gram	
Berat Erlenmeyer kosong	107,815 gram	96,602 gram	
Berat aspal (B)	2,004 gram	1,993 gram	
Berat cawan Gooch + bahan tak larut (C)	25,760 gram	18,568 gram	
Cawan gooch (A)	25,756 gram	18,559 gram	
Persen bahan yang tidak larut: $\frac{(C-A)}{B} \times 100\%$	0,200 %	0,452 %	
Persen bahan yang larut: $100\% - \left[ \frac{C-A}{B} \right] \times 100\%$	99,800 %	99,548 %	
Persen bahan tak larut rata-rata:	0,326 %		
Persen bahan terlarut rata-rata:	99,674 %		

CATATAN :

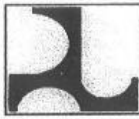
Diperiksa oleh:  
 Penyelia,

**PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST**

Semarang, 05 Maret 2019

Dikerjakan oleh:  
 Teknisi,

**SEPTIA MANDA**



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA  
**BALAI BESAR PELAKSANAAN JALAN NASIONAL VII**  
UNIT PELAKSANAAN PENGUJIAN SEMARANG  
Jl. Soekarno Hatta, Karangjati Km. 26 Semarang 50552, Telp. (0298) 522911, Email: lab.bbpn7.smg@gmail.com

No. Pengujian : AS/III/2019/012  
Jenis Contoh : Aspal Pen 60/70 Ex. Pertamina  
No. Contoh Uji : AS/012  
Pekerjaan : PT. Perwita Karya (Preservasi Jalan Yogyakarta - Tempel - Pakem, Prambanan - Yogyakarta)  
Terima Tgl. : 19 Februari 2019  
Diuji Tgl. : 05 Maret 2019  
Diuji oleh : DAUD IVAN, ST  
Diperiksa oleh : PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST

**BPPJN VII/BKO/7.08-AS-05**

**PENGUJIAN BERAT JENIS BITUMEN KERAS**

**SNI 2441-2011**

Contoh dipanaskan	Mulai	:	pkj	08.30	Temperatur oven = 110 °C
	Selesai	:	pkj	09.30	
Didiamkan pada temperatur ruang	Mulai	:	pkj	09.30	Temperatur rendaman = 25 °C
	Selesai	:	pkj	10.30	
Direndam pada temperatur 25 °C	Mulai	:	pkj	10.30	
	Selesai	:	pkj	11.00	
Nomor contoh				<b>I</b>	<b>II</b>
Nomor piknometer					
Berat piknometer + air	(1)		61,150	gram	61,551 gram
Berat piknometer kosong	(2)		33,086	gram	32,749 gram
Berat air (1 - 2)	(a)		28,064	gram	28,802 gram
Berat piknometer + aspal	(3)		43,170	gram	42,986 gram
Berat piknometer kosong	(2)		33,086	gram	32,749 gram
Berat aspal (3 - 2)	(b)		10,084	gram	10,237 gram
Berat piknometer + aspal + air	(4)		61,484	gram	61,886 gram
Berat piknometer + aspal	(3)		43,170	gram	42,986 gram
Berat air	(c)		18,314	gram	18,900 gram
Isi aspal (a - c)			9,750	gram	9,902 gram
<p>BERAT JENIS 1 = <math>\frac{b}{a-b}</math> = <math>\frac{1,0343}{1}</math> gr/ml</p> <p>BERAT JENIS 2 = <math>\frac{b}{a-b}</math> = <math>\frac{1,0338}{1}</math> gr/ml</p> <p>RATA-RATA = <math>\frac{1,034}{1}</math> gr/ml</p> <p>BERAT ISI = Berat Jenis x <math>W_r</math> = 1030,9 kg/m<sup>3</sup></p>					

WT adalah berat isi air pada temperatur pengujian (WT pada 15,6 °C = 999,1 kg/m<sup>3</sup>, WT pada 25,0 °C = 997,0 kg/m<sup>3</sup>)

Diperiksa oleh:  
Penyelia,

**PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST**

NIP. 19760602198141003

Semarang, 05 Maret 2019

Dikerjakan oleh:  
Teknisi,

**DAUD IVAN, ST**



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT**  
**DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA**  
**BALAI BESAR PELAKSANAAN JALAN NASIONAL VII**  
**UNIT PELAKSANAAN PENGUJIAN SEMARANG**  
 Jl. Soekarno Hatta, Karangjati Km. 26 Semarang 50552, Telp. (0298) 522911, Email: lab.bbpin7.smg@gmail.com

No. Pengujian : AS/III/2019/012  
 Jenis Contoh : Aspal Pen 60/70 Ex. Pertamina  
 No. Contoh Uji : AS/012  
 Pekerjaan : PT. Perwita Karya (Preservasi Jalan Yogyakarta - Tempel - Pakem, Prambanan - Yogyakarta)  
 Terima Tgl. : 19 Februari 2019  
 Diuji Tgl. : 06 Maret 2019  
 Diuji oleh : DAUD IVAN, ST  
 Diperiksa oleh : PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST

**BPPJN VII/BKO/7.08-AS-06**

**PENGUJIAN KEHILANGAN BERAT (THIN FILM OVEN TEST)**

**SNI 06 - 2440 - 1991**

PENGAMATAN	Contoh	
	1	2
Pembukaan	Contoh dipanaskan	
Contoh	Mulai Jam :	09.00
	Selesai Jam :	10.00
Mendinginkan	Didiamkan pada Suhu ruang	
Contoh	Mulai Jam :	10.00
	Selesai Jam :	11.00
Pemeriksaan	Kehilangan berat pada 163°C	
	Mulai Jam :	11.00
	Selesai Jam :	16.00
Pembacaan suhu Oven =		
110 ° C		
Pembacaan suhu Oven =		
29 ° C		
Pembacaan suhu Oven =		
163 ° C		
Pembacaan termometer dalam		
Contoh 163		
Cawan + Aspal Keras	99,447 gram	90,825 gram
Cawan Kosong	73,736 gram	64,679 gram
Aspal Keras	25,711 gram	26,146 gram
Berat Sebelum Pemanasan	99,447 gram	90,825 gram
Berat Setelah Penguapan	99,439 gram	90,817 gram
Kehilangan Berat	0,008 gram	0,008 gram
Persen Kehilangan Berat	0,031 %	0,031 %
Rata-rata	<b>0,031</b>	%
CATATAN :		

Diperiksa oleh:  
 Penyelia,

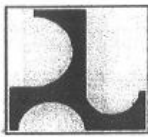
**PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST**

NIP. 1974060619914101002

Semarang, 06 Maret 2019

Dikerjakan oleh:  
 Teknisi,

**DAUD IVAN, ST**



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
 DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA  
**BALAI BESAR PELAKSANAAN JALAN NASIONAL VII**  
 UNIT PELAKSANAAN PENGUJIAN SEMARANG  
 Jl. Soekarno Hatta, Karangjati Km. 26 Semarang 50552, Telp. (0298) 522911, Email: lab.bbptn7.smg@gmail.com

Kode Pengujian : AS/III/2019/012  
 Jenis Contoh : Aspal Pen 60/70 Ex. Pertamina  
 No. Contoh Uji : AS/012  
 Pekerjaan : PT. Perwita Karya (Preservasi Jalan Yogyakarta - Tempel - Pakem, Prambanan - Yogyakarta)  
 Terima Tgl. : 19 Februari 2019  
 Diuji Tgl. : 12 Maret 2019  
 Diuji oleh : SEPTIA MANDA  
 Diperiksa oleh : PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST

**BPPJN VII/BKO/7.08-AS-01**

**PENGUJIAN PENETRASI BAHAN-BAHAN BITUMEN (TFOT)**  
**SNI 06-2456-2011**

Contoh dipanaskan	Mulai : 10.00 Selesai : 11.00	Suhu oven : 110 °C
Didiamkan pada suhu ruang	Mulai : 11.00 Selesai : 12.30	Suhu waterbath : 25 °C
Direndam pada 25 °C	Mulai : 12.30 Selesai : 13.40	
Pemeriksaan penetrasi pada 25 °C	Mulai : 13.40 Selesai : 14.00	Suhu alat : 25 °C
Penetrasi pada 25 °C 100 gr, 5 detik		
	<b>A</b>	<b>B</b>
Pengamatan ke :		
1	44	42
2	44	43
3	43	43
4	43	42
5	43	42
<b>Rata-rata</b>	<b>42,9</b>	

Ket: Persen penetrasi setelah uji kehilangan berat (TFOT)

$$\frac{\text{Penetrasi TFOT}}{\text{Penetrasi murni}} \times 100 = 71,3 \%$$

Semarang, 12 Maret 2019

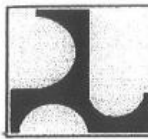
Diperiksa oleh:  
 Penyelia,

**PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST**  
 NIP. 19760909 201410 1 002

Dikerjakan:  
 Teknisi,

**SEPTIA MANDA**





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
 DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA  
**BALAI BESAR PELAKSANAAN JALAN NASIONAL VII**  
 UNIT PELAKSANAAN PENGEUJIAN SEMARANG  
 Jl. Soekarno Hatta, Karangjati Km. 26 Semarang 50552, Telp. (0298) 522911, Email: lab.bbptn7.smg@gmail.com

No. Pengujian : AS/III/2019/012  
 Jenis Contoh : Aspal Pen 60/70 Ex. Pertamina  
 No. Contoh Uji : AS/012  
 Pekerjaan : PT. Perwita Karya (Preservasi Jalan Yogyakarta - Tempel - Pakem, Prambanan - Yogyakarta)  
 Terima Tgl. : 19 Februari 2019  
 Diuji Tgl. : 13 Maret 2019  
 Diuji oleh : SEPTIA MANDA  
 Diperiksa oleh : PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST

**BPPJN VII/BKO/7.08-AS-02**

**PENGUJIAN DAKTILITAS BAHAN-BAHAN BITUMEN (TFOT)**  
 SNI 2432:2011

Didiamkan pada suhu ruang	Mulai	:	07.30	Suhu waterbath :	25	°C
	Selesai	:	08.30			
Direndam pada 25° C	Mulai	:	08.30	Suhu alat :	25	°C
	Selesai	:	10.00			
Pemeriksaan daktilitas pada 25° C	Mulai	:	10.00			
	Selesai	:	10.30			

Daktilitas pada 25 °C 5 cm per menit	Kode Benda Uji		
	A	B	C
Pengamatan ke :			
1	150 cm	150 cm	150 cm
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
<b>Rata-rata</b>	150	cm	

Diperiksa oleh:  
 Penyelia,

  
**PETRUS CLAVER MORIS ENDI SASONGKO, ST**  
 NIP. 19760909 201410 1 002

Semarang, 13 Maret 2019

Dikerjakan oleh:  
 Teknisi,

  
**SEPTIA MANDA**



Laboratorium Kalibrasi  
**PT MEKTAN BABAKAN TUJUH KALIBRASI**  
 Jl. Muara Indah I No. 35  
 Leuwipanjang - Bandung - Indonesia - 40234  
 Telp. (022) 522-0072 ; Mobile / WA : 0812-212-0036  
 e-mail : mbt-kal@indo.net.id



Sertifikat Akreditasi  
 Sistem Akreditasi Laboratorium - Komite Akreditasi Nasional (KAN)  
 Laboratorium Kalibrasi LK-011-IDN

Halaman 2 dari 2  
 Page 2 of 2

**SERTIFIKAT KALIBRASI**  
 CALIBRATION CERTIFICATE

No : 083 / 057-3 / 1 / 19

PENUNJUKAN DIAL DEFORMASI ( x 0,01 mm )	PENUNJUKAN STANDAR ( lbf )	KESALAHAN PENGULANGAN ( % )	FAKTOR KALIBRASI ( lbf / div )	DEVIASI FAKTOR KAL. ( % )	UNCERTAINTY ( lbf )
0	0,00				
20	617,00	0,81	30,8502	-1,83	± 12,7
40	1.251,53	0,20	31,2883	-0,44	± 12,5
60	1.875,80	0,27	31,2633	-0,52	± 12,7
80	2.508,51	0,10	31,3564	-0,22	± 12,5
100	3.142,66	0,10	31,4266	0,00	± 12,5
120	3.754,77	0,07	31,2898	-0,44	± 12,5
140	4.378,55	0,06	31,2754	-0,48	± 13,1
160	4.999,49	0,11	31,2468	-0,57	± 15,0
180	5.625,41	0,02	31,2523	-0,55	± 16,9

Konversi satuan / Unit conversion : 1 kN = 224,82 ( lbf )

Ketidakpastian yang dilaporkan menyatakan expanded uncertainty yang dinyatakan pada tingkat kepercayaan 95 % dengan menggunakan coverage factor  $k = 2$

Untuk range penunjukan dial deformasi  $0 < x < 1,80$  mm, nilai faktor kalibrasi = 31,4266 ( lbf / div )  
 For deformation dial range  $0 < x < 1,80$  mm, the calibration factor  $\times 0,4536 \text{ kg} = 14,2551 \text{ kg}$

Bandung, 26 Januari 2019  
 PT MEKTAN BABAKAN TUJUH KALIBRASI  
  
 Ir. Sugianto K.  
 Direktur

Dilarang menggandakan sebagian dari isi Sertifikat Kalibrasi ini



**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING –  
DEVELOPER & INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN**

( PB - 0203 - 76 / SNI 03 - 1969 - 2008 )

Tgl. Pemeriksaan: 22 April 2019

Material : *Hot Bin* Tertahan #4

No	Uraian		Pengujian		Rata-rata
			I	II	
1.	Berat benda uji kering oven	(Bk)	5041	5154	-
2.	Berat benda uji kering permukaan jenuh	(Bj)	5142	5261	-
3.	Berat benda uji didalam air	(Ba)	3188	3257	-
4.	Berat Jenis Bulk (Bulk)	$\frac{Bk}{Bj - Ba}$	2,580	2,572	<b>2,576</b>
5.	Berat jenis kering permukaan jenuh (SSD)	$\frac{Bj}{Bj - Ba}$	2,632	2,625	<b>2,628</b>
6.	Berat jenis semu ( <i>Apparent</i> )	$\frac{Bk}{Bk - Ba}$	2,720	2,717	<b>2,719</b>
7.	Penyerapan ( <i>Absorbtion</i> )	$\frac{Bj - Bk}{Bk} \times 100\%$	2,004	2,076	<b>2,040</b>

**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

**GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING –  
DEVELOPER & INDUSTRI**

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN**

( PB - 0203 - 76 / SNI 03 - 1969 - 2008 )

Tgl. Pemeriksaan: 22 April 2019

Material : *Hot Bin Lolos #4*

No	Uraian	Pengujian		Rata-rata
		I	II	
1.	Berat benda uji permukaan jenuh (SSD)	500	500	-
2.	Berat benda uji kering oven (Bk)	490,7	491,0	-
3.	Berat piknometer + air (kalibrasi) (B)	680,8	687,5	-
4.	Berat piknometer + air + benda uji (Bt)	991,0	997,4	-
5.	Berat Jenis Bulk (Bulk) $\frac{Bk}{(B + 500 - Bt)}$	2,585	2,583	<b>2,584</b>
6.	Berat jenis kering permukaan jenuh (SSD) $\frac{500}{(B + 500 - Bt)}$	2,634	2,630	<b>2,632</b>
7.	Berat jenis semu ( <i>Apparent</i> ) $\frac{Bk}{B + Bk - Bt}$	2,719	2,711	<b>2,715</b>
8.	Penyerapan ( <i>Absorbtion</i> ) $\frac{(500 - Bk)}{Bk} \times 100\%$	1,895	1,833	<b>1,864</b>



**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING –  
DEVELOPER & INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS FILLER**

( AASHTO T - 188 - 74 )

Tgl. Pemeriksaan: 22 April 2019

Material : *Filler* Kapur

No.	Uraian	Pengujian	
		I	II
1.	Berat Benda Uji (Kering Oven) (A)	50,000	50,000
2.	Berat Piknometer + Air (B)	125,770	125,750
3.	Berat Piknometer + Air + Benda uji (C)	155,920	155,840
4.	Temperatur: 26 <sup>0</sup> C , faktor koreksi (D)	0,9997	
5.	Berat Piknometer + Air (Temperatur koreksi) (B × D)	125,732	125,712
6.	Berat Piknometer + Air + Benda uji (Temperatur koreksi) (C × D)	155,873	155,793
7.	Berat Jenis $\frac{A}{(D + A) - E}$	2,518	2,510
Rata-rata		2,514	


**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

 GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING –  
 DEVELOPER & INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**KEAUSAN AGGREGAT (ABRASID) DENGAN MESIN LOS ANGELES**

AASHTO - 96 - 74 / PB 0206 - 76 / SNI 2417 : 2008

Tgl. Pemeriksaan: 22 April 2019

 Material : *Hot Bin AMP*

Saringan		Abrasi Menggunakan Cara B (Fraksi 10 - 20 mm)					
Lolos	Tertahan	100 Putaran			500 Putaran		
		I	II	Rata-rata	I	II	Rata-rata
3"	2 1/2"						
2 1/2"	2"						
2"	1 1/2"						
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	2500	2500	2500	2500	2500	2500
1/2"	3/8"	2500	2500	2500	2500	2500	2500
3/8"	1/4"						
1/4"	No. 4						
No. 4	No. 8						
<b>Jumlah berat</b>	<b>(A)</b>	5000	5000	5000	5000	5000	5000
<b>Berat tertahan saringan no. 12</b>	<b>(B)</b>	<b>4788</b>	<b>4757</b>	<b>4772.5</b>	<b>3756</b>	<b>3836</b>	<b>3796</b>
<b>Jumlah bola</b>		11	11	11	11	11	11
<b>Berat yang aus</b>		<b>212</b>	<b>243</b>	<b>227.5</b>	<b>1244</b>	<b>1164</b>	<b>1204</b>

Keausan 100 Putaran Spesifikasi Maks. 8.0%	
Percobaan I = $\frac{(A - B)}{A} \times 100\%$	4,240%
Percobaan II = $\frac{(A - B)}{A} \times 100\%$	4,860%
Rata-rata	4,550%

Keausan 500 Putaran Spesifikasi Maks. 40.0%	
Percobaan I = $\frac{(A - B)}{A} \times 100\%$	24,880%
Percobaan II = $\frac{(A - B)}{A} \times 100\%$	23,280%
Rata-rata	24,080%



**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING –  
DEVELOPER & INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**ANALISA PEMBAGIAN BUTIRAN**

SNI 03 - 1968 – 1990

Tgl. Pemeriksaan: 23 April 2019

Material : *Hot Bin I*

Ukuran Saringan		Pengujian I			Pengujian II			Rata-rata Lolos
		Berat Contoh = 5262 gram			Berat Contoh = 5603 gram			
		Komulatif			Komulatif			
		Tertahan		Lolos	Tertahan		Lolos	
inch	mm	gr	%	%	gr	%	%	%
1'	25,400	0	0	100	0	0	100	100
3/4 "	19,000	0	0	100	0	0	100	100
1/2 "	12,700	4200	79,818	20,182	4512	80,528	19,472	19,827
3/8 "	9,500	5173	98,309	1,691	5500	98,162	1,838	1,765
No. 4	4,750	5235	99,487	0,513	5569	99,393	0,607	0,560
No. 8	2,380	5242	99,620	0,380	5576	99,518	0,482	0,431
No. 16	1,190	5245	99,677	0,323	5580	99,590	0,410	0,367
No. 30	0,590	5246	99,696	0,304	5584	99,661	0,339	0,322
No. 50	0,297	5248	99,734	0,266	5586	99,697	0,303	0,285
No. 100	0,149	5250	99,772	0,228	5588	99,732	0,268	0,248
No. 200	0,074	5253	99,829	0,171	5590	99,768	0,232	0,202



**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING –  
DEVELOPER & INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**ANALISA PEMBAGIAN BUTIRAN**

SNI 03 - 1968 – 1990

Tgl. Pemeriksaan: 23 April 2019

Material : *Hot Bin II*

Ukuran Saringan		Pengujian I			Pengujian II			Rata-rata Lolos
		Berat Contoh = 2744 gram			Berat Contoh = 2591 gram			
		Komulatif			Komulatif			
		Tertahan		Lolos	Tertahan		Lolos	
inch	mm	gr	%	%	gram	%	%	%
1'	25,400							
3/4 "	19,000	0	0	100	0	0	100	100
1/2 "	12,700	0	0	100	0	0	100	100
3/8 "	9,500	1432	52,187	47,813	1307	50,444	49,556	48,685
No. 4	4,750	2388	87,026	12,974	2245	86,646	13,354	13,164
No. 8	2,380	2722	99,198	0,802	2567	99,074	0,926	0,864
No. 16	1,190	2725	99,308	0,692	2571	99,228	0,772	0,732
No. 30	0,590	2726	99,344	0,656	2573	99,305	0,695	0,675
No. 50	0,297	2727	99,380	0,620	2574	99,344	0,656	0,638
No. 100	0,149	2729	99,453	0,547	2575	99,382	0,618	0,582
No. 200	0,074	2732	99,563	0,437	2577	99,460	0,540	0,489





**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING –  
DEVELOPER & INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**ANALISA PEMBAGIAN BUTIRAN**

SNI 03 - 1968 – 1990

Tgl. Pemeriksaan: 23 April 2019

Material : *Hot Bin III*

Ukuran Saringan		Pengujian I			Pengujian II			Rata-rata Lolos
		Berat Contoh = 1522 gram			Berat Contoh = 1542 gram			
		Komulatif			Komulatif			
		Tertahan		Lolos	Tertahan		Lolos	
inch	mm	gr	%	%	gr	%	%	%
1'	25,400							
3/4 "	19,000							
1/2 "	12,700	0	0	100	0	0	100	100
3/8 "	9,500	0	0	100	0	0	100	100
No. 4	4,750	916	60,184	39,816	882	57,198	42,802	41,309
No. 8	2,380	1513	99,409	0,591	1530	99,222	0,778	0,685
No. 16	1,190	1515	99,540	0,460	1534	99,481	0,519	0,489
No. 30	0,590	1516	99,606	0,394	1535	99,546	0,454	0,424
No. 50	0,297	1517	99,671	0,329	1536	99,611	0,389	0,359
No. 100	0,149	1518	99,737	0,263	1537	99,676	0,324	0,294
No. 200	0,074	1519	99,803	0,197	1539	99,805	0,195	0,196



**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING –  
DEVELOPER & INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**ANALISA PEMBAGIAN BUTIRAN**

SNI 03 - 1968 – 1990

Tgl. Pemeriksaan: 23 April 2019

Material : *Hot Bin IV*

Ukuran Saringan		Pengujian I			Pengujian II			Rata- rata Lolos
		Berat Contoh = 903,5 gram			Berat Contoh = 975,9 gram			
		Komulatif			Komulatif			
		Tertahan		Lolos	Tertahan		Lolos	
inch	mm	gr	%	%	gr	%	%	%
1 '	25,400							
3/4 "	19,000							
1/2 "	12,700							
3/8 "	9,500							
No. 4	4,750	0	0	100	0	0	100	100
No. 8	2,380	43,000	4,759	95,241	54,100	5,544	94,456	94,849
No. 16	1,190	261,800	28,976	71,024	255,500	26,181	73,819	72,421
No. 30	0,590	435,500	48,201	51,799	467,400	47,894	52,106	51,952
No. 50	0,297	620,900	68,722	31,278	655,500	67,169	32,831	32,055
No. 100	0,149	746,500	82,623	17,377	799,900	81,965	18,035	17,706
No. 200	0,074	818,600	90,603	9,397	881,700	90,347	9,653	9,525



**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING –  
DEVELOPER & INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**ANALISA PEMBAGIAN BUTIRAN**

SNI 03 - 1968 – 1990

Tgl. Pemeriksaan: 23 April 2019

Material : *Filler*

Ukuran Saringan		Pengujian I			Pengujian II			Rata- rata Lolos %
		Berat Contoh = 160 gram			Berat Contoh = 150 gram			
		Komulatif			Komulatif			
		Tertahan		Lolos	Tertahan		Lolos	
inch	mm	gr	%	%	gr	%	%	%
1'	25,400							
3/4 "	19,000							
1/2 "	12,700							
3/8 "	9,500							
No. 4	4,750							
No. 8	2,380	0	0	100	0	0	100	100
No. 16	1,190	0	0	100	0	0	100	100
No. 30	0,590	0,800	0,500	99,500	1,500	1	99	99,250
No. 50	0,297	5,300	3,313	96,688	3,500	2,333	97,667	97,177
No. 100	0,149	19,400	12,125	87,875	17,800	11,867	88,133	88,004
No. 200	0,074	42,300	26,438	73,563	31,700	21,133	78,867	76,215



**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING –  
DEVELOPER & INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**BERAT JENIS MAKSIMUM CAMPURAN**

ASSHTO - T 209

Tgl. Pemeriksaan: 25 April 2019

Jenis Campuran : AC-WC + 0% Gondorukem

No.	Uraian	Satuan	Pengujian
1.	Berat contoh dan tempat	Gram	3540
2.	Berat tempat	Gram	2540
3.	Berat benda uji (1 – 2)	Gram	1000
4.	Berat botol + benda uji dalam air	Gram	2794
5.	Berat botol dalam air	Gram	2210
6.	Berat benda uji dalam air (4 – 5)	Gram	584
7.	Berat jenis maksimum campuran ( $G_{mm}$ ) $\frac{3}{(3-6)}$	Gr/Cc	2,404
8.	Suhu air	$^{\circ}C$	27,0
9.	Angka koreksi suhu		09995
10	Berat jenis maksimum campuran ( $G_{mm}$ ) (7×9)	Gr/Cc	2,403

**TABEL KOREKSI SUHU**

Temperatur ( $^{\circ}C$ )	23	24	25	26	27	28
Koreksi	1,0005	1,0003	1,0000	0,9997	0,9995	0,9991

Temperatur ( $^{\circ}C$ )	29	30	31	32	33	34
Koreksi	0,9989	0,9986	0,9983	0,9980	0,9977	0,9974



**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING –  
DEVELOPER & INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**BERAT JENIS MAKSIMUM CAMPURAN**

ASSHTO - T 209

Tgl. Pemeriksaan: 2 Mei 2019

Jenis Campuran : AC-WC + 1,5% Gondorukem

No.	Uraian	Satuan	Pengujian
1.	Berat contoh dan tempat	Gram	3540
2.	Berat tempat	Gram	2540
3.	Berat benda uji (1 – 2)	Gram	1000
4.	Berat botol + benda uji dalam air	Gram	2789
5.	Berat botol dalam air	Gram	2210
6.	Berat benda uji dalam air (4 – 5)	Gram	579
7.	Berat jenis maksimum campuran ( $G_{mm}$ ) $\frac{3}{(3-6)}$	Gr/Cc	2,375
8.	Suhu air	° C	26,5
9.	Angka koreksi suhu		0,9996
10	Berat jenis maksimum campuran ( $G_{mm}$ ) (7×9)	Gr/Cc	2,374

**TABEL KOREKSI SUHU**

Temperatur (°C)	23	24	25	26	27	28
Koreksi	1,0005	1,0003	1,0000	0,9997	0,9995	0,9991

Temperatur (°C)	29	30	31	32	33	34
Koreksi	0,9989	0,9986	0,9983	0,9980	0,9977	0,9974



**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING –  
DEVELOPER & INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**BERAT JENIS MAKSIMUM CAMPURAN**

ASSHTO - T 209

Tgl. Pemeriksaan: 2 Mei 2019

Jenis Campuran : AC-WC + 2,0% Gondorukem

No.	Uraian	Satuan	Pengujian
1.	Berat contoh dan tempat	Gram	3540
2.	Berat tempat	Gram	2540
3.	Berat benda uji (1 – 2)	Gram	1000
4.	Berat botol + benda uji dalam air	Gram	2793
5.	Berat botol dalam air	Gram	2210
6.	Berat benda uji dalam air (4 – 5)	Gram	583
7.	Berat jenis maksimum campuran ( $G_{mm}$ ) $\frac{3}{(3-6)}$	Gr/Cc	2,398
8.	Suhu air	° C	26,5
9.	Angka koreksi suhu		0,9996
10	Berat jenis maksimum campuran ( $G_{mm}$ ) (7×9)	Gr/Cc	2,397

**TABEL KOREKSI SUHU**

Temperatur (°C)	23	24	25	26	27	28
Koreksi	1,0005	1,0003	1,0000	0,9997	0,9995	0,9991

Temperatur (°C)	29	30	31	32	33	34
Koreksi	0,9989	0,9986	0,9983	0,9980	0,9977	0,9974



**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING –  
DEVELOPER & INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**BERAT JENIS MAKSIMUM CAMPURAN**

ASSHTO - T 209

Tgl. Pemeriksaan: 2 Mei 2019

Jenis Campuran : AC-WC + 2,5% Gondorukem

No.	Uraian	Satuan	Pengujian
1.	Berat contoh dan tempat	Gram	3540
2.	Berat tempat	Gram	2540
3.	Berat benda uji (1 – 2)	Gram	1000
4.	Berat botol + benda uji dalam air	Gram	2793
5.	Berat botol dalam air	Gram	2210
6.	Berat benda uji dalam air (4 – 5)	Gram	583
7.	Berat jenis maksimum campuran (G <sub>mm</sub> ) $\frac{3}{(3-6)}$	Gr/Cc	2,398
8.	Suhu air	° C	26,5
9.	Angka koreksi suhu		0,9996
10	Berat jenis maksimum campuran (7×9) (G <sub>mm</sub> )	Gr/Cc	2,397

**TABEL KOREKSI SUHU**

Temperatur (°C)	23	24	25	26	27	28
Koreksi	1,0005	1,0003	1,0000	0,9997	0,9995	0,9991

Temperatur (°C)	29	30	31	32	33	34
Koreksi	0,9989	0,9986	0,9983	0,9980	0,9977	0,9974



**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING –  
DEVELOPER & INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**BERAT JENIS MAKSIMUM CAMPURAN**

ASSHTO - T 209

Tgl. Pemeriksaan: 2 Mei 2019

Jenis Campuran : AC-WC + 3,0% Gondorukem

No.	Uraian	Satuan	Pengujian
1.	Berat contoh dan tempat	Gram	3540
2.	Berat tempat	Gram	2540
3.	Berat benda uji (1 – 2)	Gram	1000
4.	Berat botol + benda uji dalam air	Gram	2796
5.	Berat botol dalam air	Gram	2210
6.	Berat benda uji dalam air (4 – 5)	Gram	586
7.	Berat jenis maksimum campuran (G <sub>mm</sub> ) $\frac{3}{(3-6)}$	Gr/Cc	2,415
8.	Suhu air	° C	26,5
9.	Angka koreksi suhu		0,9996
10	Berat jenis maksimum campuran (7×9) (G <sub>mm</sub> )	Gr/Cc	2,414

**TABEL KOREKSI SUHU**

Temperatur (°C)	23	24	25	26	27	28
Koreksi	1,0005	1,0003	1,0000	0,9997	0,9995	0,9991

Temperatur (°C)	29	30	31	32	33	34
Koreksi	0,9989	0,9986	0,9983	0,9980	0,9977	0,9974





**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING –  
DEVELOPER & INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**BERAT JENIS EFEKTIF**

1. AC-WC + 0% Gondorukem

$$G_{se} = \frac{\frac{P_{mm} - P_b}{P_{mm}} - \frac{P_b}{P_b}}{\frac{G_{mm}}{G_{mm}} - \frac{G_b}{G_b}} = \frac{\frac{100 - 6}{100} - \frac{6}{6}}{\frac{2,403}{2,403} - \frac{1,034}{1,034}} = 2,624$$

2. AC-WC + 1,5% Gondorukem

$$G_{se} = \frac{\frac{P_{mm} - P_b}{P_{mm}} - \frac{P_b}{P_b}}{\frac{G_{mm}}{G_{mm}} - \frac{G_b}{G_b}} = \frac{\frac{100 - 6}{100} - \frac{6}{6}}{\frac{2,374}{2,374} - \frac{1,034}{1,034}} = 2,589$$

3. AC-WC + 2,0% Gondorukem

$$G_{se} = \frac{\frac{P_{mm} - P_b}{P_{mm}} - \frac{P_b}{P_b}}{\frac{G_{mm}}{G_{mm}} - \frac{G_b}{G_b}} = \frac{\frac{100 - 6}{100} - \frac{6}{6}}{\frac{2,397}{2,397} - \frac{1,034}{1,034}} = 2,617$$

4. AC-WC + 2,5% Gondorukem

$$G_{se} = \frac{\frac{P_{mm} - P_b}{P_{mm}} - \frac{P_b}{P_b}}{\frac{G_{mm}}{G_{mm}} - \frac{G_b}{G_b}} = \frac{\frac{100 - 6}{100} - \frac{6}{6}}{\frac{2,397}{2,397} - \frac{1,034}{1,034}} = 2,617$$

5. AC-WC + 3,0% Gondorukem

$$G_{se} = \frac{\frac{P_{mm} - P_b}{P_{mm}} - \frac{P_b}{P_b}}{\frac{G_{mm}}{G_{mm}} - \frac{G_b}{G_b}} = \frac{\frac{100 - 6}{100} - \frac{6}{6}}{\frac{2,414}{2,414} - \frac{1,034}{1,034}} = 2,639$$


**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING – DEVELOPER &amp; INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**PERCOBAAN MARSHALL**

SNI 06 - 2489 - 1991

Tgl. Pemeriksaan : 26 April 2019

Jenis Campuran : AC-WC + 0% Gondorukem

No.	Tebal Benda Uji	Kadar aspal	BERAT			Volume contoh	Berat isi	Berat Jenis Maks Teoritis (Gmm)	Persen Rongga di antara Agregat (VMA)	Persen Rongga dalam Campuran (VIM)	Persen Rongga Terisi Aspal (VFB)	STABILITAS			Kelelahan Plastis	Marshall Quotient (MQ)
			Di Udara	Ssd (Kering Perm. Jenuh)	Dalam air							Pembacaan Arloji	Disesuaikan	stabilitas x koreksi volume		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	(mm)		(gr)	(gr)	(gr)	cc	gr/cc	gr/cc	%	%	%				(mm)	kg/mm
1.a	62,9	5,00	1226,2	1229,4	688,5	540,9	2,267	2,437	16,491	6,976	57,700	108	1539,551	1431,782	2,20	650,810
1.b	63,4	5,00	1206,8	1210,3	680,4	529,9	2,277	2,437	16,107	6,547	59,352	91	1297,214	1245,326	2,10	593,012
							<b>2,272</b>	<b>2,437</b>	<b>16,299</b>	<b>6,761</b>	<b>58,526</b>			<b>1338,554</b>	<b>2,15</b>	<b>621,911</b>
2.b	62,7	5,50	1205,7	1208,4	681,5	526,9	2,288	2,420	16,149	5,430	66,376	107	1525,296	1464,284	2,20	665,584
2.c	63,4	5,50	1211,2	1214,0	686,0	528,0	2,294	2,420	15,942	5,197	67,404	105	1496,786	1436,914	2,30	624,745
							<b>2,291</b>	<b>2,420</b>	<b>16,046</b>	<b>5,313</b>	<b>66,890</b>			<b>1450,599</b>	<b>2,25</b>	<b>645,164</b>
3.a	63,8	6,00	1215,2	1219,0	692,0	527,0	2,306	2,403	15,952	4,027	74,753	120	1710,612	1642,188	2,40	684,245
3.c	63,4	6,00	1217,5	1223,4	694,6	528,8	2,302	2,403	16,079	4,173	74,048	108	1539,551	1477,969	2,40	615,820
							<b>2,304</b>	<b>2,403</b>	<b>16,016</b>	<b>4,100</b>	<b>74,401</b>			<b>1560,078</b>	<b>2,40</b>	<b>650,033</b>
4.a	62,9	6,50	1217,3	1219,8	693,4	526,4	2,313	2,386	16,159	3,074	80,975	100	1425,510	1368,490	2,60	526,342
4.b	63,7	6,50	1210,1	1212,5	690,5	522,0	2,318	2,386	15,952	2,835	82,226	99	1411,255	1411,255	2,80	504,020
							<b>2,315</b>	<b>2,386</b>	<b>16,056</b>	<b>2,955</b>	<b>81,601</b>			<b>1389,872</b>	<b>2,70</b>	<b>515,181</b>
<b>Spesifikasi</b>									<b>≥ 15,0</b>	<b>3,0 - 5,0</b>	<b>≥ 65,0</b>			<b>≥ 800</b>	<b>2,0 - 4,0</b>	
Berat Jenis Aspal (T)					1,034		<b>Rumus Perhitungan</b> $F = (D - E)$ $G = \frac{C}{F}$ $H = \frac{100}{100 - B} + \frac{B}{G_{se}} + \frac{B}{T}$ $I = 100 - \frac{(100 - B) \times G}{G_{sb}}$ $J = \frac{(H - G) \times 100}{H}$ $K = \frac{100 \times (I - J)}{I}$ $P = \frac{N}{O}$									
Berat Jenis Total Agregat (Gsb)					2,579											
Berat Jenis Eff. Total Campuran (Gse)					2,624											
Kalibrasi Proving Ring					14,2551 kg											


**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING – DEVELOPER &amp; INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**PERCOBAAN MARSHALL**

SNI 06 - 2489 - 1991

Tgl. Pemeriksaan : 30 April 2019

Jenis Campuran : AC-WC + 1,5% Gondorukem

No.	Tebal Benda Uji	Kadar aspal	BERAT			Volume contoh	Berat isi	Berat Jenis Maks Teoritis (Gmm)	Persen Rongga di antara Agregat (VMA)	Persen Rongga dalam Campuran (VIM)	Persen Rongga Terisi Aspal (VFB)	STABILITAS			Kelelahan Plastis	Marshall Quotient (MQ)			
			Di Udara	Ssd (Kering Perm. Jenuh)	Dalam air							Pembacaan Arloji	Disesuaikan	stabilitas x koreksi volume					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P			
	(mm)		(gr)	(gr)	(gr)	cc	gr/cc	gr/cc	%	%	%				(mm)	kg/mm			
1.a	67,5	5,00	1205,0	1211,0	670,0	541,0	2,227	2,408	17,950	7,484	58,305	120	1710,612	1590,869	2,60	611,873			
1.b	67,6	5,00	1204,0	1208,0	672,0	536,0	2,246	2,408	17,254	6,699	61,174	135	1924,439	1789,728	2,20	813,513			
							<b>2,227</b>	<b>2,408</b>	<b>17,950</b>	<b>7,484</b>	<b>58,305</b>			<b>1590,869</b>	<b>2,600</b>	<b>611,873</b>			
2.a	68,3	5,50	1207,0	1212,0	672,0	540,0	2,235	2,391	18,095	6,510	64,023	115	1639,337	1524,583	2,20	692,992			
2.b	67,0	5,50	1208,0	1212,0	674,0	538,0	2,245	2,391	17,723	6,085	65,666	115	1639,337	1524,583	2,30	662,862			
							<b>2,240</b>	<b>2,391</b>	<b>17,909</b>	<b>6,297</b>	<b>64,836</b>			<b>1524,583</b>	<b>2,25</b>	<b>677,927</b>			
3.a	66,1	6,00	1204,0	1208,0	676,0	532,0	2,263	2,374	17,509	4,683	73,254	125	1781,888	1710,612	2,80	610,933			
3.b	66,7	6,00	1211,0	1213,0	681,0	532,0	2,276	2,374	17,030	4,129	75,755	127	1810,498	1737,982	2,20	789,990			
							<b>2,270</b>	<b>2,374</b>	<b>17,269</b>	<b>4,406</b>	<b>74,505</b>			<b>1724,297</b>	<b>2,50</b>	<b>700,460</b>			
4.a	65,7	6,50	1205,0	1207,0	684,0	523,0	2,304	2,358	16,467	2,293	86,074	180	2565,918	2463,281	2,20	1119,673			
4.b	66,2	6,50	1211,0	1213,0	687,0	526,0	2,302	2,358	16,529	2,367	85,683	125	1781,888	1710,612	2,80	610,933			
							<b>2,302</b>	<b>2,358</b>	<b>16,529</b>	<b>2,367</b>	<b>85,683</b>			<b>1710,612</b>	<b>2,80</b>	<b>610,933</b>			
<b>Spesifikasi</b>									<b>≥ 15,0</b>	<b>3.0 - 5.0</b>	<b>≥ 65.0</b>			<b>≥ 800</b>	<b>2.0 - 4.0</b>				
Berat Jenis Aspal (T)					1,034		<b>Rumus Perhitungan</b>												
Berat Jenis Total Agregat (Gsb)					2,579		F = (D - E)		$H = \frac{100}{100 - B} \frac{B}{Gse + T}$			$I = 100 - \frac{(100 - B) \times G}{Gsb}$		$J = \frac{(H - G) \times 100}{H}$		$K = \frac{100 \times (I - J)}{I}$		$P = \frac{N}{O}$	
Berat Jenis Eff. Total Campuran (Gse)					2,589		G = $\frac{C}{F}$												
Kalibrasi Proving Ring					14,2551 kg														


**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING – DEVELOPER &amp; INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**PERCOBAAN MARSHALL**

SNI 06 - 2489 - 1991

Tgl. Pemeriksaan : 30 April 2019

Jenis Campuran : AC-WC + 2,0% Gondorukem

No.	Tebal Benda Uji	Kadar aspal	BERAT			Volume contoh	Berat isi	Berat Jenis Maks Teoritis (Gmm)	Persen Rongga di antara Agregat (VMA)	Persen Rongga dalam Campuran (VIM)	Persen Rongga Terisi Aspal (VFB)	STABILITAS			Kelelahan Plastis	Marshall Quotient (MQ)	
			Di Udara	Ssd (Kering Perm. Jenuh)	Dalam air							Pembacaan Arloji	Disesuaikan	stabilitas x koreksi volume			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
	(mm)		(gr)	(gr)	(gr)	cc	gr/cc	gr/cc	%	%	%				(mm)	kg/mm	
1.a	67.8	5,00	1200,0	1204,0	671,0	533,0	2,251	2,431	17,064	7,396	56,659	131	1867,418	1792,721	2,40	746,967	
1.b	68.8	5,00	1205,0	1209,0	668,0	541,0	2,227	2,431	17,950	8,385	53,287	120	1710,612	1590,869	2,60	611,873	
							<b>2,227</b>	<b>2,431</b>	<b>17,950</b>	<b>8,385</b>	<b>53,287</b>			<b>1590,869</b>	<b>2,60</b>	<b>611,873</b>	
2.a	67.0	5,50	1209,0	1213,0	681,0	532,0	2,273	2,414	16,726	5,861	64,957	118	1682,102	1614,818	2,30	702,095	
2.b	67.0	5,50	1211,0	1214,0	681,0	533,0	2,272	2,414	16,745	5,882	64,870	118	1682,102	1614,818	2,40	672,841	
							<b>2,272</b>	<b>2,414</b>	<b>16,735</b>	<b>5,872</b>	<b>64,913</b>			<b>1614,818</b>	<b>2,35</b>	<b>687,468</b>	
3.a	68.8	6,00	1206,0	1214,0	675,0	539,0	2,237	2,397	18,445	6,660	63,894	172	2451,887	2280,246	2,70	844,535	
3.b	67.3	6,00	1206,0	1209,0	675,0	534,0	2,258	2,397	17,682	5,786	67,277	110	1568,061	1505,339	2,40	627,224	
							<b>2,258</b>	<b>2,397</b>	<b>17,682</b>	<b>5,786</b>	<b>67,277</b>			<b>1505,339</b>	<b>2,40</b>	<b>627,224</b>	
4.a	67.0	6,50	1203,0	1207,0	675,0	532,0	2,261	2,380	18,026	5,005	72,217	109	1553,806	1491,654	2,20	678,024	
4.b	67.8	6,50	1219,0	1222,0	684,0	538,0	2,266	2,380	17,852	4,816	73,025	103	1468,275	1365,496	2,10	650,236	
							<b>2,264</b>	<b>2,380</b>	<b>17,934</b>	<b>4,911</b>	<b>72,619</b>			<b>1428,575</b>	<b>2,15</b>	<b>664,130</b>	
<b>Spesifikasi</b>									<b>≥ 15,0</b>	<b>3,0 - 5,0</b>	<b>≥ 65,0</b>			<b>≥ 800</b>	<b>2,0 - 4,0</b>		
Berat Jenis Aspal (T)					1,034												
Berat Jenis Total Agregat (Gsb)					2,579	F = (D - E)					<b>Rumus Perhitungan</b>						
Berat Jenis Eff. Total Campuran (Gse)					2,617	G = $\frac{C}{F}$			$H = \frac{100}{100 - B} \times \frac{B}{Gse} + \frac{B}{T}$		$I = 100 - \frac{(100 - B) \times G}{Gsb}$		$J = \frac{(H - G) \times 100}{H}$		$K = \frac{100 \times (I - J)}{I}$		$P = \frac{N}{O}$
Kalibrasi Proving Ring					14,2551 kg												


**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING – DEVELOPER &amp; INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**PERCOBAAN MARSHALL**

SNI 06 - 2489 - 1991

Tgl. Pemeriksaan : 2 Mei 2019

Jenis Campuran : AC-WC + 2,5% Gondorukem

No.	Tebal Benda Uji	Kadar aspal	BERAT			Volume contoh	Berat isi	Berat Jenis Maks Teoritis (Gmm)	Persen Rongga di antara Agregat (VMA)	Persen Rongga dalam Campuran (VIM)	Persen Rongga Terisi Aspal (VFB)	STABILITAS			Kelelahan Plastis	Marshall Quotient (MQ)
			Di Udara	Ssd (Kering Perm. Jenuh)	Dalam air							Pembacaan Arloji	Disesuaikan	stabilitas x koreksi volume		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	(mm)		(gr)	(gr)	(gr)	cc	gr/cc	gr/cc	%	%	%				(mm)	kg/mm
1.a	68,0	5,00	1199,0	1205,0	671,0	534,0	2,245	2,431	17,289	7,646	55,772	103	1468,275	1409,544	2,40	587,310
1.b	68,9	5,00	1214,0	1223,0	679,0	544,0	2,232	2,431	17,793	8,210	53,860	91	1297,214	1206,409	3,10	389,164
							<b>2,238</b>	<b>2,431</b>	<b>17,541</b>	<b>7,928</b>	<b>54,816</b>			<b>1307,977</b>	<b>2,75</b>	<b>488,237</b>
2.a	68,8	5,50	1202,0	1211,0	672,0	539,0	2,230	2,414	18,283	7,622	58,313	98	1397,000	1299,210	2,10	618,671
2.b	68,0	5,50	1202,0	1211,0	671,0	540,0	2,226	2,414	18,435	7,793	57,727	98	1397,000	1299,210	2,80	464,004
							<b>2,228</b>	<b>2,414</b>	<b>18,359</b>	<b>7,707</b>	<b>58,019</b>			<b>1299,210</b>	<b>2,45</b>	<b>541,337</b>
3.a	69,2	6,00	1204,0	1212,0	675,0	537,0	2,242	2,397	18,277	6,468	64,614	106	1511,041	1405,268	2,90	484,575
3.b	67,0	6,00	1211,0	1215,0	682,0	533,0	2,272	2,397	17,185	5,218	69,638	120	1710,612	1642,188	2,00	821,094
							<b>2,272</b>	<b>2,397</b>	<b>17,185</b>	<b>5,218</b>	<b>69,638</b>			<b>1642,188</b>	<b>2,00</b>	<b>821,094</b>
4.a	67,2	6,50	1205,0	1208,0	677,0	531,0	2,269	2,380	17,725	4,668	73,662	112	1596,571	1532,708	2,40	638,628
4.b	66,4	6,50	1203,0	1206,0	680,0	526,0	2,287	2,380	17,081	3,922	77,039	135	1924,439	1847,461	1,80	1026,367
							<b>2,269</b>	<b>2,380</b>	<b>17,725</b>	<b>4,668</b>	<b>73,662</b>			<b>1532,708</b>	<b>2,40</b>	<b>832,498</b>
<b>Spesifikasi</b>									<b>≥ 15,0</b>	<b>3,0 - 5,0</b>	<b>≥ 65,0</b>			<b>≥ 800</b>	<b>2,0 - 4,0</b>	
Berat Jenis Aspal (T)					1,034		<b>Rumus Perhitungan</b> $H = \frac{100}{100 - B + \frac{B}{Gse} + \frac{B}{T}}$ $I = 100 - \frac{(100 - B) \times G}{Gsb}$ $J = \frac{(H - G) \times 100}{H}$ $K = \frac{100 \times (I - J)}{I}$ $P = \frac{N}{O}$									
Berat Jenis Total Agregat (Gsb)					2,579											
Berat Jenis Eff. Total Campuran (Gse)					2,617											
Kalibrasi Proving Ring					14,2551 kg											


**PT. PERWITA KARYA**

Base camp Piyungan

GENERAL KONTRAKTOR – CIVIL ENGINEERING – DEVELOPER &amp; INDUSTRI

Jl . Yogya – Wonosari KM . 11 Tegalyoso Sitimulyo Piyungan Bantul

Phone / Fax : 0274 – 522536 . YOGYAKARTA 55792

**PERCOBAAN MARSHALL**

SNI 06 - 2489 - 1991

Tgl. Pemeriksaan : 3 Mei 2019

Jenis Campuran : AC-WC + 3,0% Gondorukem

No.	Tebal Benda Uji	Kadar aspal	BERAT			Volume contoh	Berat isi	Berat Jenis Maks Teoritis (Gmm)	Persen Rongga di antara Agregat (VMA)	Persen Rongga dalam Campuran (VIM)	Persen Rongga Terisi Aspal (VFB)	STABILITAS			Kelelahan Plastis	Marshall Quotient (MQ)		
			Di Udara	Ssd (Kering Perm. Jenuh)	Dalam air							Pembacaan Arloji	Disesuaikan	stabilitas x koreksi volume				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P		
	(mm)		(gr)	(gr)	(gr)	cc	gr/cc	gr/cc	%	%	%				(mm)	kg/mm		
1.a	68,1	5,00	1205,0	1216,0	672,0	544,0	2,215	2,449	18,403	9,562	48,039	91	1297,214	1206,409	2,30	524,526		
1.b	68,0	5,00	1204,0	1214,0	671,0	543,0	2,217	2,449	18,320	9,471	48,304	101	1439,765	1338,982	2,10	637,610		
							<b>2,216</b>	<b>2,449</b>	<b>18,362</b>	<b>9,517</b>	<b>48,172</b>			<b>1272,695</b>	<b>2,20</b>	<b>581,068</b>		
2.a	68,7	5,50	1207,0	1217,0	672,0	545,0	2,215	2,432	18,847	8,927	52,634	104	1482,530	1378,753	2,20	626,706		
2.b	68,4	5,50	1209,0	1218,0	678,0	540,0	2,239	2,432	17,960	7,931	55,838	112	1596,571	1484,811	2,20	674,914		
							<b>2,239</b>	<b>2,432</b>	<b>17,960</b>	<b>7,931</b>	<b>55,838</b>			<b>1484,811</b>	<b>2,20</b>	<b>674,914</b>		
3.a	67,0	6,00	1208,0	1215,0	676,0	539,0	2,241	2,414	18,310	7,178	60,799	100	1425,510	1325,724	1,90	697,750		
3.b	67,5	6,00	1206,0	1211,0	678,0	533,0	2,263	2,414	17,527	6,288	64,123	98	1397,000	1341,120	1,80	745,067		
							<b>2,263</b>	<b>2,414</b>	<b>17,527</b>	<b>6,288</b>	<b>64,123</b>			<b>1341,120</b>	<b>1,80</b>	<b>745,067</b>		
4.a	68,1	6,50	1205,0	1211,0	674,0	537,0	2,244	2,397	18,644	6,403	65,655	95	1354,235	1259,438	2,70	466,459		
4.b	67,8	6,50	1213,0	1215,0	678,0	537,0	2,259	2,397	18,104	5,782	68,063	108	1539,551	1431,782	2,10	681,801		
							<b>2,259</b>	<b>2,397</b>	<b>18,104</b>	<b>5,782</b>	<b>68,063</b>			<b>1431,782</b>	<b>2,10</b>	<b>681,801</b>		
<b>Spesifikasi</b>									<b>≥ 15,0</b>	<b>3,0 - 5,0</b>	<b>≥ 65,0</b>			<b>≥ 800</b>	<b>2,0 - 4,0</b>			
Berat Jenis Aspal (T)					1,034		<b>Rumus Perhitungan</b>											
Berat Jenis Total Agregat (Gsb)					2,579													
Berat Jenis Eff. Total Campuran (Gse)					2,639													
Kalibrasi Proving Ring					14,2551 kg													
							$F = (D - E)$		$H = \frac{100}{\frac{100-B}{Gse} + \frac{B}{T}}$		$I = 100 - \frac{(100 - B) \times G}{Gsb}$		$J = \frac{(H - G) \times 100}{H}$		$K = \frac{100 \times (I - J)}{I}$		$P = \frac{N}{O}$	
							$G = \frac{C}{F}$											

**HARGA PEMAKAIAN GONDORUKEM PER 1 M<sup>3</sup>**

Harga per 100 gram = Rp 5.000,00

1. Pemakaian 1,5% gondorukem untuk 8 briket = 16,23 gram

2. Pemakaian 2,0% gondorukem untuk 8 briket = 24,58 gram

3. Pemakaian 2,5% gondorukem untuk 8 briket = 23,70 gram

4. Pemakaian 3,0% gondorukem untuk 8 briket = 22,83 gram

Total pemakaian = 87,34 gram  $\approx$  87,00 gram (24 briket)

Volume 1 briket =  $\pm$  530 cm<sup>3</sup>

Volume 24 briket =  $24 \times 530$  cm<sup>3</sup>

= 12.720 cm<sup>3</sup> (87,00 gram)

Sehingga didapat pemakaian gondorukem 1 m<sup>3</sup> adalah 6.840 gram

Harga gondorukem per 1 m<sup>3</sup> adalah Rp 342.000,00

**DOKUMENTASI PENELITIAN**

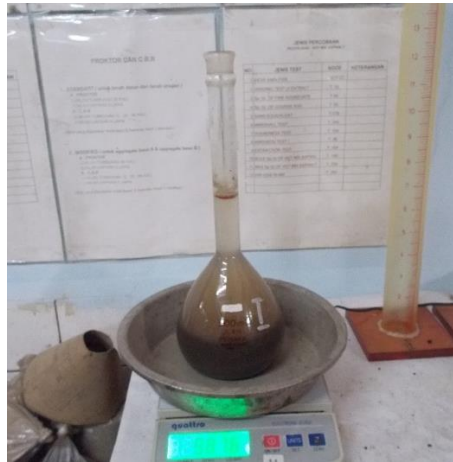
Lampiran 20.1 Gondorukem



Lampiran 20.2 Gondorukem Cair

Lampiran 20.3 Material *Hot Bin*

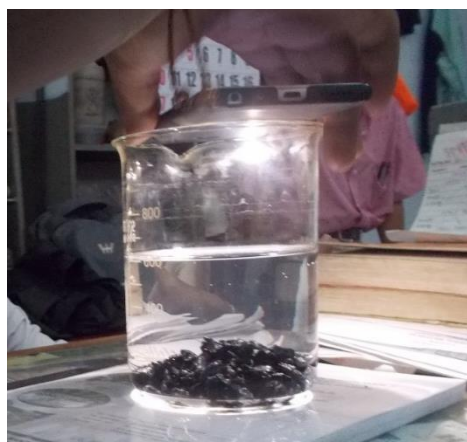




Lampiran 20.4 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus



Lampiran 20.5 Pengujian Berat Jenis *Filler*



Lampiran 20.6 Pengujian Kelekatan Agregat terhadap Aspal



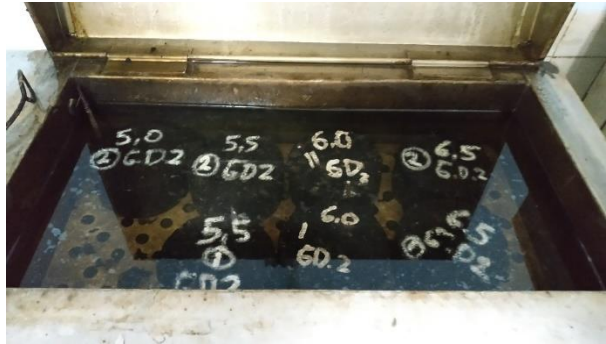
Lampiran 20.7 Pengujian Berat Jenis Maksimum



Lampiran 20.8 Pengujian Analisa Saringan



Lampiran 20.9 Benda Uji



Lampiran 20.10 Perendaman pada *Waterbath*



Lampiran 20.11 *Marshall Test*