

DAFTAR PUSTAKA

- Azuga, N. A. (2021). Kerentanan Kawasan Pesisir Terhadap Bencana Kenaikan Muka Air Laut (Sea Level Rise) di Indonesia. *Jurnal Riset Kelautan Tropis (Journal Of Tropical Marine Research) (J-Tropimar)*, 3(2). <https://doi.org/10.30649/jrkt.v3i2.41>
- Bethary, R. T., & Intari, D. E. (2022). Penggunaan Limbah Slag Nikel Untuk Material Jalan Ramah Lingkungan. In *Jurnal Teknik Sipil* (Vol. 11).
- Fahmi, R., Saleh, S. M., & Isya, M. (2017). Pengaruh Lama Rendaman Air Laut Terhadap Durabilitas Campuran Aspal Beton Menggunakan Aspal Pen. 60/70 yang Disubstitusi Limbah Ethylene Vinyl Acetate (EVA). *Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala*, 6(3).
- Hadihardaja, J. (1997). *Rekayasa Jalan Raya*.
- Hardiyatmo, H. C. (2011). *Perancangan Perkerasan Jalan & Penyelidikan Tanah* (Vol. 1).
- Kurniawan, P. (2018). Analisa Pengaruh Tingkat Salinitas Genangan Akibat Pasang Surut Terhadap Karakteristik dan Stabilitas Lapis Permukaan Perkerasan Beraspal. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Miro, F. (2011). *Pengantar Sistem Transportasi*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Indonesia 5 Tahun 2023 Teknis Jalan Dan Perencanaan Teknis Jalan, 2023 2 (2023).
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 05/PRT/M/2018 Tentang Penetapan Kelas Jalan Berdasarkan Fungsi Dan Intensitas Lalu Lintas Serta Daya Dukung Menerima Muatan Sumbu Terberat Dan Dimensi Kendaraan Bermotor, 2018 3 (2018).
- Saodang, H. (2009). *Struktur & Konstruksi Jalan Raya* (Vol. 3).
- SNI 8135:2015 Spesifikasi Aspal Keras Berdasarkan Kelas Penetrasi (2015). www.bsn.go.id
- Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan (Revisi 2) (2018).
- Sukirman, S. (2003). *Beton Aspal Campuran Panas*.
- Sukirman, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur* (Vol. 1).
- Sukirman, S. (2016). *Beton Aspal Campuran Panas*.
- Susanto, I., & Hamdani, D. (2020, October). Pemanfaatan Limbah Slag Nikel sebagai Bahan Perkerasan Jalan. *Buletin Bina Marga Berkarya* (Vol. 1).
- Wahjoedi. (2009). Karakteristik Marshal dan Indeks Kekuatan Sisa (IKS) Pada Campuran Butonite Mastic Aspal- (BMA). *Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan*, 11(2).

Yonviter, Susanto, H. A., & Yuliana Ernik. (n.d.). *Pengertian, Potensi, dan Karakteristik Wilayah Pesisir*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi



Pengambilan bahan agregat untuk benda uji



Pengambilan bahan slag nikel untuk substitusi agregat alami



Mencuci sampel agregat untuk benda uji



Pengujian analisa saringan agregat menggunakan alat *sieve shaker*



Pengujian titik nyala dan titik bakar bahan aspal



Pemisahan sampel agregat sesuai dengan kebutuhan per saringan



Proses pembuatan campuran beraspal



Pengecekan suhu untuk pencampuran bahan aspal



Penimbangan bahan aspal sesuai dengan kadar aspal yang telah ditentukan



Pencampuran bahan aspal dengan agregat



Penumbukan benda uji



Persiapan penimbangan benda uji



Perendaman menggunakan *water bath* dengan suhu 60°C sebelum dilakukan pengujian *marshall*



Pengujian *marshall*

Lampiran 2. Tabel Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat

No	Jenis Pemeriksaan	Split		Abu Batu	Spesifikasi		Metode
		1 - 2	0,5 - 1		Batas Atas	Batas Bawah	
1	Analisa Saringan						
	1 1/2"	0,00	0,00	0,00	100	0	SNI ASTM C136- 2012
	1"	100,00	0,00	0,00	100	0	
	3/4"	100,00	100	100	100	0	
	1/2"	47,10	100	98,10	90	100	
	3/8"	4,30	93,65	95,70	77	90	
	No.4	1,50	60,95	83,30	53	69	
	No.8	0,00	40,50	64,10	33	53	
	No. 16	0,00	34,30	46,10	21	40	
	No. 30	0,00	18,05	34,50	14	30	
	No. 50	0,00	9,00	11,30	9	22	
	No. 100	0,00	0,00	7,30	6	15	
	No. 200	0,00	0,00	5,30	4	9	
	PAN	0,00	0,00	0,00	-	-	
2	Berat Jenis						
	Curah	2,571	2,519	2,504	BJ agregat kasar dan halus tidak boleh berbeda lebih dari 0,2		SNI 1969:20 16 & SNI 1970:20 16
	Jenuh Kering Permukaan	2,629	2,580	2,568			
	Semu	2,731	2,682	2,675			
	Penyerapan Air (%)	2,284	2,417	2,552	Maks. 3%		
3	Berat Jenis Semen Portland	3,168			-		SNI 15-2531-1991
4	Abrasi Menggunakan Mesin Los Angeles (%)	5,54	-	-	Maks. 8%		SNI 2417:2008
5	Kelekatan Agregat Terhadap Aspal	95%	-	-	Min. 95%		SNI 2439:2011
6	Indeks Kepipihan & Kelonjongan Agregat (%)	7,93%		-	Maks. 10%		SNI 8287:2016

No	Jenis Pemeriksaan	Split		Abu Batu	Spesifikasi		Metode
		1 - 2	0,5 - 1		Batas Atas	Batas Bawah	
7	<i>Sand Equivalent (%)</i>	-	-	60,38	Min. 50%		SNI 03-4428-1997

Lampiran 3. Tabel Rekapitulasi Hasil Pengujian Bahan Aspal

No	Pengujian	Metode	Satuan	Contoh Nomor		Hasil Rata-rata	Tipe I Aspal Pen. 60-70
				1	2		
1	Penetrasi pada 25°C	SNI 2456 : 2011	0,1 mm	60	60	60	60 - 70
2	Viskositas Kinematis 135°C (cSt)	ASTM D2170 - 10	cSt	327	327	327	≥ 300
3	Titik Lembek	SNI 2434 : 2011	°C	49	48	48,5	≥ 48
4	Daktilitas pada 25°C	SNI 2432 : 2011	cm	100	100	100	≥ 100
5	Titik Nyala	SNI 2433 : 2011	°C	295	0	295	≥ 232
6	Berat Jenis	SNI 2441 : 2011	-	1,043	1,044	1,044	≥ 1,0
7	Kehilangan Berat Minyak dan Aspal TFOT	SNI 06 - 2441 - 1991	%	0,085	0,082	0,084	≤ 0,8
8	Penetrasi Setelah Kehilangan Berat	SNI 2456 : 2011	0,1 mm	56	55	56	≥ 54
9	Daktilitas Setelah Kehilangan Berat	SNI 2432 : 2011	cm	100	100	100	≥ 50



Lampiran 4. Tabel Pengujian Karakteristik Agregat



Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar

(Sieve Analysis of Coarse Aggregate)

Tanggal

Pengujian :

Metode : SNI ASTM C136:2012

Material

Sampel : Split 1-2

Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI ASTM
C136:2012

Berat Bahan Kering: 4000 gram

Saringan	Berat Tertahan (gram)	Jumlah Berat Tertahan (gram)	Jumlah Persen (%)	
			Tertahan	Lewat
1 1/2"				
1" 2,5 cm			0,00	100,000
3/4" 1,9 cm	0	0	0,00	100,00
1/2" 1,25 cm	2116	2116	52,90	47,10
3/8"	1712	3828	95,70	4,30
No.4	112	3940	98,50	1,50
No.8	60	4000	100,00	0,00
No. 16				
No. 30				
No. 50				
No. 100				
No. 200				
PAN				



Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar

(Sieve Analysis of Coarse Aggregate)

Tanggal Pengujian :

Metode : SNI ASTM C136:2012

Material Sampel : Split 0,5-1

Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI ASTM C136:2012

Berat Bahan Kering: 2000 gram

Saringan	Berat Tertahan (gram)	Jumlah Berat Tertahan (gram)	Jumlah Persen (%)	
			Tertahan	Lewat
1 1/2"				
1"				
3/4"			0,00	100,00
1/2"	0	0	0,00	100,00
3/8"	127	127	6,35	93,65
No.4	654	781	39,05	60,95
No.8	409	1190	59,50	40,50
No. 16	124	1314	65,70	34,30
No. 30	325	1639	81,95	18,05
No. 50	181	1820	91,00	9,00
No. 100	180	2000	100,00	0,00
No. 200				
PAN				



Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus

(Sieve Analysis of Fine Aggregate)

Tanggal Pengujian :

Metode : SNI ASTM C136:2012

Material Sampel : Abu Batu

Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI ASTM C136:2012

Berat Bahan Kering: 1000 gram

Saringan	Berat Tertahan	Jumlah Berat Tertahan	Jumlah Persen	
			Tertahan	Lewat
1 1/2"				
1"				
3/4"	0		0	100
1/2"	19	19	1,9	98,1
3/8"	24	43	4,3	95,7
No.4	124	167	16,7	83,3
No.8	192	359	35,9	64,1
No. 16	180	539	53,9	46,1
No. 30	116	655	65,5	34,5
No. 50	232	887	88,7	11,3
No. 100	40	927	92,7	7,3
No. 200	20	947	94,7	5,3
PAN	53	1000	100	0



Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus

(Sieve Analysis of Fine Aggregate)

Tanggal Pengujian :

Metode : SNI ASTM C136:2012

Material Sampel : Semen Portland

Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI ASTM C136:2012

Berat Bahan Kering: 1000 gram

Saringan	Berat Tertahan	Jumlah Berat Tertahan	Jumlah Persen	
			Tertahan	Lewat
1 1/2"				
1"				
3/4"				
1/2"				
3/8"				
No.4	0	0	0	100
No.8	0	0	0	100
No. 16	0	0	0	100
No. 30	0	0	0	100
No. 50	0	0	0	100
No. 100	0	0	0	100
No. 200	0	0	0	100
PAN	1000	1000	100	0



Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus

(Sieve Analysis of Fine Aggregate)

Tanggal Pengujian :
Metode : SNI ASTM C136:2012
Material Sampel : Slag Nikel
Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI ASTM C136:2012

Berat Bahan Kering: 1000 gram

Saringan	Berat Tertahan	Jumlah Berat Tertahan	Jumlah Persen	
			Tertahan	Lewat
1 1/2"				
1"				
3/4"	0			
1/2"	0			
3/8"	0			
No.4	87	87	8,7	91,3
No.8	427,1	514,1	51,41	48,59
No. 16	283	797,1	79,71	20,29
No. 30	140	937,1	93,71	6,29
No. 50	49,2	986,3	98,63	1,37
No. 100	10,9	997,2	99,72	0,28
No. 200	2,7	999,9	99,99	0,01
PAN	0,1	1000	100	0



PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR
AGREGAT KASAR

(Specific Gravity and Water Absorption of Coarse Aggregates)

Tanggal
Pengujian :
Metode : SNI
1969:2016
Material
Sampel : Split 1-2
Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji
SNI 1969:2016

Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat benda uji kering oven	A	2933		gram
Berat benda uji jenuh kering permukaan di udara	B	3000		gram
Berat benda uji di dalam air	C	1859		gram

Perhitungan	Persamaan		I	II	Rata-rata
Berat jenis curah (Sd) (<i>Sp. Gravity on Dry Basis</i>)	A		2,571		
	B - C				
Berat jenis jenuh kering permukaan (Ss) (<i>Sp. Gravity SSD Basis</i>)	B		2,629		
	B - C				
Berat jenis semu (Sa) (<i>Apparent Specific Gravity</i>)	A		2,731		
	A - C				
Penyerapan air (Sw) (<i>Absorbtion</i>)	$\frac{B-A}{A}$	x 100 %	2,284		
	A				



PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR
AGREGAT KASAR

(*Specific Gravity and Water Absorption of Coarse Aggregates*)

Tanggal
Pengujian :
Metode : SNI
1969:2016
Material
Sampel : Split 0,5-1
Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI
1969:2016

Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat benda uji kering oven	A	2441		
Berat benda uji jenuh kering permukaan di udara	B	2500		
Berat benda uji di dalam air	C	1531		

Perhitungan	Persamaan	I	II	Rata-rata
Berat jenis curah (Sd) (<i>Sp. Gravity on Dry Basis</i>)	A	2,51		
	B - C	9		
Berat jenis jenuh kering permukaan (Ss) (<i>Sp. Gravity SSD Basis</i>)	B	2,58		
	B - C	0		
Berat jenis semu (Sa) (<i>Apparent Specific Gravity</i>)	A	2,68		
	A - C	2		
Penyerapan air (Sw) (<i>Absorbtion</i>)	$\frac{B-A}{A} \times 100$ %	2,41		
	A	7		



PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR
AGREGAT HALUS

(Specific Gravity and Water Absorption of Fine Aggregate)

Tanggal
Pengujian :
Metode : SNI
1970:2016
Material
Sampel : Abu Batu
Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI
1970:2016

Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat benda uji kondisi jenuh kering permukaan	S	216,9	211,5	Gram
Berat benda uji kering oven	A	211,5	206,24	Gram
Berat piknometer yang berisi air	B	665,6	668,1	Gram
Berat piknometer dengan benda uji dan air sampai batas pembacaan	C	798	797,3	Gram

Pengujian	Notasi		I	II	Rata-rata
Berat jenis curah (Sd) (<i>Sp. Gravity on Dry Basis</i>)	A		2,503	2,506	2,504
	(B + S - C)				
Berat jenis jenuh kering permukaan (Ss) (<i>Sp. Gravity SSD Basis</i>)	S		2,567	2,570	2,568
	(B + S - C)				
Berat jenis semu (Sa) (<i>Apparent Specific Gravity</i>)	A		2,674	2,677	2,675
	(B + A - C)				
Penyerapan Air (Aw)	[S - A]	×100	2,553	2,550	2,552
	A	%			



PEMERIKSAAN BERAT JENIS SEMEN PORTLAND

(Specific Gravity of Portland Cement Test)

Tanggal Pengujian :

Metode : SNI 15 - 2531 - 1991

Material Sampel : Abu Batu

Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI 15 - 2531 - 1991

Uraian	Notasi	Rumus	Perhitungan	Satuan
Berat Benda Uji	W		64	gr
Volume Benda Uji	V	$(V_2 - V_1)$	20,2	cc
Berat Isi	ρ	W/V	3,168	gr/cc
Berat Jenis Semen	Gs		3,168	

PENGUJIAN ABRASI DENGAN MESIN LOS ANGELES

(Los Angeles Abrasion Test of Aggregate)

Tanggal

Pengujian

$$\vdots$$

Metode

$$\vdots$$

SNI

2417:2008

Material

Sampel

: Split 1-2

Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI

2417:2008

Gradasi Pemeriksaan			Jumlah putaran = 100 / B. 5000 gr/ 11 Bola					
Ukuran Saringan			I			II		
Lolos	Tertahan		Berat (a)			Berat (a)		
76,2 (3")	63,5 (2 1/2")							
63,5 (2 1/2")	50,8 (2")							
50,8 (2")	36,1 (1 1/2")							
36,1 (1 1/2")	25,4 (1")							
25,4 (1")	19,1 (3/4")							
19,1 (3/4")	12,7 (1/2")		2500					
12,7 (1/2")	9,52 (3/8")		2500					
9,52 (3/8")	6,35 (1/4")							
6,35 (1/4")	4,75 (No. 4)							
4,75 (No. 4)	2,36 (No. 8)							
Jumlah berat sebelum pengujian (a)			5000					
Jumlah berat setelah pengujian (b)			4723					
Banyaknya yang Aus adalah (c)			277					
Keausan :	c	× 100	5,54					
	a							



PENGUJIAN KELEKATAN AGREGAT TERHADAP ASPAL

(Aggregate Adhesion Testing of Asphalt)

Tanggal

Pengujian :

Metode : SNI 2439:2011

Material Sampel :

Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI
2439:2011

Nomor	% Kelekatan
1	> 95%
2	> 95%
3	> 95%
4	> 95%
5	> 95%
6	> 95%
7	> 95%
8	> 95%
9	> 95%
10	> 95%
Rata-rata	> 95%



PENGUJIAN NILAI SETARA PASIR

(Sand Equivalent Testing)

Tanggal Pengujian :
Metode : SNI 03-4428-1997
Material Sampel : Abu Batu
Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI 03-4428-1997

No	Uraian	Percobaan		Rata-rata
		I	II	
1	Skala Pembacaan Lumpur (A)	10,4	11,5	10,95
2	Skala Pembacaan Pasir (B)	6,5	6,7	6,6
3	Nilai Setara Pasir $SP = \frac{B}{A} \times 100$	62,5	58,26	60,38



Lampiran 5. Tabel Pengujian Karakteristik Aspal



PENGUJIAN PENETRASI PADA 25°C SEBELUM
KEHILANGAN BERAT

(Penetration Testing at 25°C Before TFOT)

Tanggal
Pengujian :
Metode : SNI ASTM
2456:2011
Material : Aspal Pen.
Sampel 60/70
Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI
2456:2011

Pemeriksaan Penetrasi pada Suhu 25°C	Sampel	
	I	II
Pengamatan 1	60	61
Pengamatan 2	58	60
Pengamatan 3	58	60
Pengamatan 4	61	59
Pengamatan 5	62	61
Rata-rata per pengamatan	60	60
Rata-rata keseluruhan	60	



PENGUJIAN VISKOSITAS KINEMATIS 135°C (cSt)

(Kinematic Viscosity Test 135°C (cSt))

Tanggal Pengujian :

Metode : ASTM D2170-10 ; SNI 7729:2011

Material Sampel : Aspal Pen. 60/70

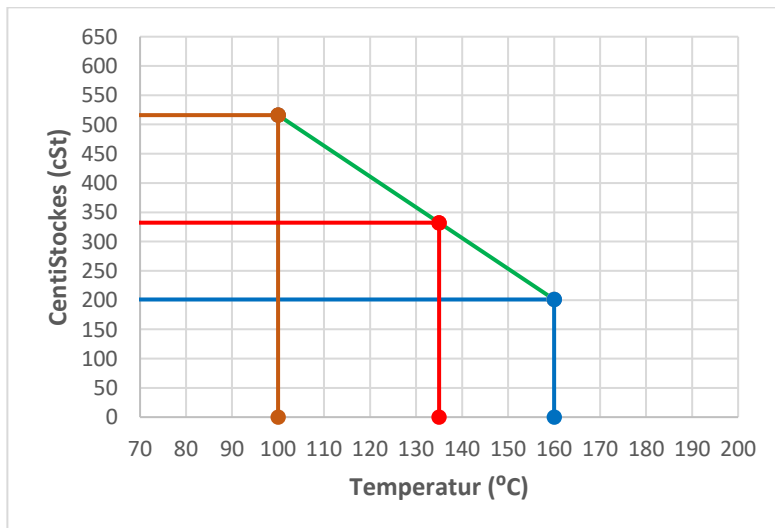
Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji ASTM D2170-10

Temperatur °C *	Waktu (detik)	CentiStockes (cSt)**
100	245	516
160	96	201

Catatan :

*) temperatur untuk aspal pen. 60/70

**) Periksa tabel konversi viskositas





PENGUJIAN TITIK LEMBЕК (°C)

(Softening Point Test (°C))

Tanggal Pengujian :

Metode : SNI 2434:2011

Material Sampel : Aspal Pen. 60/70

Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI 2434:2011

No	Suhu yang diamati	Waktu (detik)		Titik lembek (°C)	
		I	II	I	II
1	5	36	36	-	-
2	10	119	119	-	-
3	15	176	176	-	-
4	20	228	228	-	-
5	25	285	285	-	-
6	30	343	343	-	-
7	35	399	399	-	-
8	40	457	457	-	-
9	45	516	516	-	-
10	50	576	573	49	48
11				Titik lembek rata-rata =	
12					
13					
14					
15				49	
16					
17					



PENGUJIAN DAKTILITAS PADA 25°C

(Ductility Test at 25°C)

Tanggal Pengujian :

Metode : SNI 2432:2011

Material Sampel : Aspal Pen. 60/70

Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI 2432:2011

Daktilitas pada 25°C, 5 cm/menit		Pembacaan pengukur alat (cm)	
		I	II
Pengamatan	1	100	100
	2	100	100
	3	100	100
Rata-rata per sampel		100	100
Rata-rata keseluruhan		100	

Keterangan :

Pengujian Daktilitas Dilakukan Pencatatan pada Menit ke-20



PENGUJIAN TITIK NYALA

(Flash Point Test)

Tanggal Pengujian :

Metode : SNI 2433:2011

Material Sampel : Aspal Pen. 60/70

Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI 2433:2011

Pembacaan Temperatur I				Pembacaan Temperatur II			
menit	°C	menit	°C	menit	°C	menit	°C
0	50	08'02	265				
05'10	200	08'11	270				
05'13	205	08'19	275				
05'19	210	08'43	280				
05'28	215	09'07	285				
05'39	220	11'11	290				
05'51	225	11'35*	295				
05'59	230	11'51	300				
06'12	235	12'23**	305				
06'33	240						
06'43	245						
07'05	250						
07'23	255						
07'40	260						



PENGUJIAN BERAT JENIS ASPAL

(Asphalt Specific Gravity Test)

Tanggal Pengujian :

Metode : SNI 2441:2011

Material Sampel : Aspal Pen. 60/70

Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI 2441:2011

Pengujian		Benda uji I	Benda uji II
Massa piknometer + aspal (gr)	(C)	51,293	50,553
Massa piknometer kosong (gr)	(A)	36,731	35,295
Massa aspal (gr)	(C - A)	14,563	15,258
Massa piknometer + air (gr)	(B)	64,919	64,764
Massa piknometer kosong (gr)	(A)	36,731	35,295
Massa air (gr)	(B - A)	28,189	29,468
Massa piknometer + aspal + air (gr)	(D)	65,515	65,413
Massa piknometer + aspal (gr)	(C)	51,293	50,553
Massa air (gr)	(D - C)	14,221	14,860
Massa air (B - A) - (D - C) (gr)		13,967	14,608
Berat jenis =	(C - A)	1,043	1,044
	(B - A) - (D - C)		
Berat jenis rata-rata	1,044		



PENGUJIAN KEHILANGAN BERAT MINYAK DAN ASPAL DENGAN CARA A

(Oil and Asphalt Weight Loss Test)

Tanggal
Pengujian :
Metode : SNI 06-2440-1991
Material : Aspal Pen.
Sampel 60/70
Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI
06-2440-1991

Pengukuran	Notasi	Rumus	Sampel Aspal	
			I	II
Cawan + aspal keras	A	*	155,420	157,660
Cawan kosong	B	*	120,110	121,270
Aspal keras	C	A-B	35,310	36,390
Berat sebelum pemanasan	D	$D = A$	155,420	157,660
Berat setelah pemanasan	E	*	155,390	157,630
Berat aspal keras setelah dioven	F	E-B	35,280	36,360
Jumlah penurunan berat aspal	G	C-F	0,030	0,030
Persentase penurunan	(G)	G	0,085	0,082
		C		

*) Lakukan Pengamatan
(penimbangan benda uji)

Catatan :



**PENGUJIAN PENETRASI PADA 25°C SETELAH
KEHILANGAN BERAT**

(Penetration Testing at 25°C After TFOT)

Tanggal Pengujian :
Metode : SNI 2456:2011
Material Sampel : Aspal Penetrasi
60/70
Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI 2456:2011

Pemeriksaan Penetrasi pada Suhu 25°C		Sampel	
		I	II
Pengamatan 1		56	54
Pengamatan 2		55	56
Pengamatan 3		57	57
Pengamatan 4		57	55
Pengamatan 5		54	55
Rata-rata per sampel		56	55
Rata-rata keseluruhan		56	
% Penetrasi Semula	Rata-rata penetrasi setelah	93,31	92,03
	Rata-rata penetrasi sesudah		
Rata-rata % semula		92,67	



PENGUJIAN DAKTILITAS PADA 25°C

(Ductility Test at 25°C)

Tanggal Pengujian :

Metode : SNI 2432:2011

Material Sampel : Aspal Pen. 60/70

Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI 2432:2011

Daktilitas pada 25°C, 5 cm/menit		Pembacaan pengukur alat (cm)
Pengamatan	1	100
	2	100
	3	100
Rata-rata		100

Keterangan :

Pengujian Daktilitas Dilakukan Pencatatan pada Menit ke-20



Lampiran 6. Desain Campuran (*Mix Design*)



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**

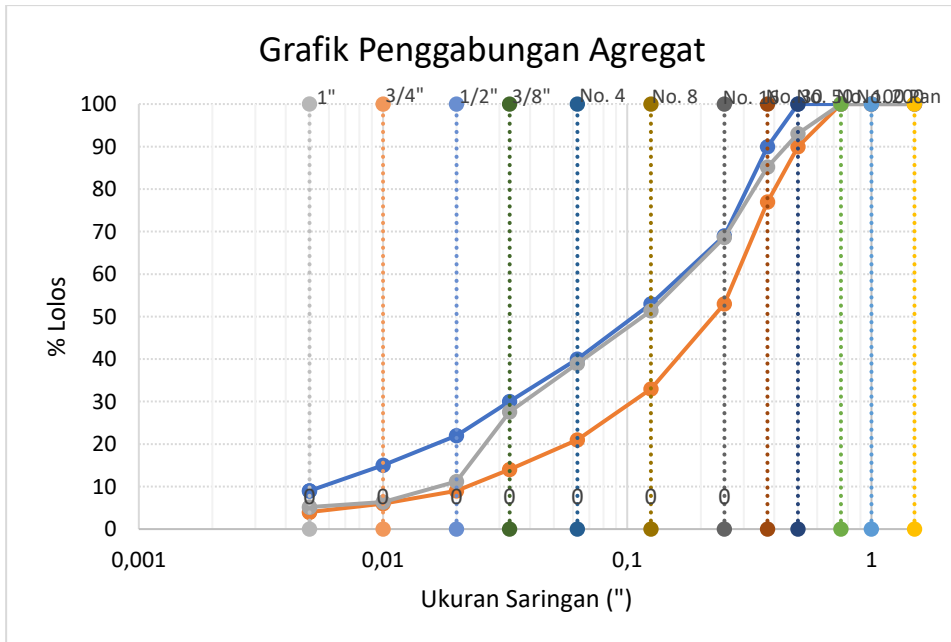


Tabel Penggabungan Agregat

No Ayakan			1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100	No. 200	Pan
Split 1-2	% Digunakan	% Lolos	100,0 0	100,0 0	100,0 0	47,10	4,30	1,50	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,0 0
	11	% Tertahan	11	11	11	5,18	0,47	0,17	0	-	-	-	-	-	-
Split 0,5-1	% Digunakan	% Lolos	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	93,65	60,95	40,50	34,30	18,05	9,00	0,00	0,00	0,0 0
	27	% Tertahan	27	27	27	27	25,285 5	16,456 5	10,93 5	9,261	4,873 5	2,43	0	-	-
Abu Batu	%Digunakan	%Lolos	100	100	100	98,10	95,70	83,30	64,1	46,1	34,5	11,3	7,3	5,3	0
	60	%Tertahan	60,00	60,00	60,00	58,86	57,42	49,98	38,46	27,66	20,70	6,78	4,38	3,18	0,0 0
Filler	% Digunakan	% Lolos	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
	2	% Tertahan	2	2	2	2	2	2	2	2	2,00	2,00	2,00	2,00	0
Agregat Gabungan			100,0 0	100,0 0	100,0 0	93,04	85,18	68,60	51,40	38,92	27,57	11,21	6,38	5,18	0,0 0
Spesifikasi AC-WC		Max	100	100	100	100	90	69	53	40	30	22	15	9	0
		Min	100	100	100	90	77	53	33	21	14	9	6	4	0



Grafik Penggabungan Agregat





Desain Campuran

Kadar Aspal Rencana (pb) = $0.035CA + 0.04FA + 0.18FF + K$
Agregat Kasar (CA) = 49,79
Agregat Halus (FA) = 45,30
Filler (FA) = 4,92
Konstanta (K) = 1

Kadar Aspal Rencana (pb) = 5,439 , Maka digunakan kadar aspal rencana = 5,5%

Uraian		Satuan	Perhitungan				
Kadar Aspal (%)		%	4,5	5	5,5	6	6,5
Berat Aspal		gram	54	60	66	72	78
Kadar Agregat = [100% - Kadar Aspal]		%	95,5	95	94,5	94	93,5
Berat Split 1-2	11,00%	gram	126,0 6	125, 4	124,7 4	124,0 8	123,4 2
Berat Split 0,5-1	27,00%	gram	309,4 2	307, 8	306,1 8	304,5 6	302,9 4
Berat Abu Batu	60,00%	gram	687,6	684	680,4	676,8	673,2
Berat Filler	2,00%	gram	22,92	22,8	22,68	22,56	22,44
Total Berat Campuran		gram	1200	1200	1200	1200	1200



PENGUJIAN BERAT JENIS MAKSIMUM CAMPURAN
BERASPAL

(Maximum Specific Gravity Test (Gmm) of Asphalt Concrete Mixture)

Tanggal
Pengujian :
Metode : SNI 03-6893-2002
Material
Sampel : AC-WC
Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI 03-6893-2002

Kode	Uraian	No. Piknometer	
		I	II
A	Berat piknometer	1998,2	
B	Berat piknometer + air penuh	4965,3	
C	Berat piknometer + campuran	2245,8	
D	Berat campuran	247,6	
E	Berat piknometer + campuran + air	5109,7	
F	Volume campuran	103,2	
G	GMM	2,399	
Rata-rata		2,399	



PERHITUNGAN BERAT JENIS CAMPURAN BERASPAL

$$\begin{aligned} & \text{Berat Jenis Bulk dari Agregat Campuran (Gsb)} = \frac{\text{Total Persen Agregat}}{100,00\%} \\ & = \frac{\frac{\% \text{ Split 1 - 2}}{\text{BJ Bulk A}} + \frac{\% \text{ Split 0,5 - 1}}{\text{BJ Bulk A}} + \frac{\% \text{ Abu Batu}}{\text{BJ Bulk B}} + \frac{\% \text{ Semen}}{\text{BJ Bulk C}}}{\frac{11,00\%}{2,571} + \frac{27,00\%}{2,519} + \frac{60,00\%}{2,504} + \frac{2,00\%}{3,168}} \\ & = 2,526 \end{aligned}$$

Berat Jenis Agregat Efektif (Gse)

$$\begin{aligned} & = \frac{100}{100} - \frac{\text{Pb}}{\text{BJ Aspal}} \\ & = \frac{100}{2,399224806} - \frac{5,5}{1,044} \\ & = \frac{100}{41,68012924} - \frac{5,5}{5,270406511} \\ & = \frac{94,5}{36,40972273} \\ & = 2,595 \end{aligned}$$

Kadar Aspal yang Menyerap ke Dalam Pori Agregat (Pab)

$$= 100 \times \frac{\text{Gse} - \text{Gsb}}{\text{Gsb} \times \text{Gse}} \times \text{Ga}$$



Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin



$$= 100 \times \frac{2,595 - 2,526}{2,526 \times 2,595} \times 1,044$$

$$= 100 \times \frac{0,069}{6,557} \times 1,044$$

$$= 100 \times 0,01057124 \times 1,044$$

$$= 100 \times 0,011031753$$

$$= 1,103$$



Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin



PENGUJIAN MARSHALL

Laboratorium Perkerasan Jalan Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin																						
PENGUJIAN MARSHALL (Marshall Test)																						
1	No. Order/Contoh	:	5	Diuji Tanggal	:	8	Kalibrasi Proving Ring	:	9,416													
2	Jenis Contoh Uji	:	6	Metode Uji	:	9	Konversi Lb ke Kg	:	0,454													
3	Jenis Pekerjaan	:	7	Hasil Pengujian	:																	
4	Diterima Tanggal	:																				
Kode Briket	Kadar Aspal		Berat Benda Uji			Isi Benda Uji	Kepadatan (Gmb)	Berat Jenis Campuran Maksimum (teoritis)	Rongga Dalam Agregat (VMA)	Rongga Terkandung Campuran (VIM)	Rongga Terisi Aspal (VFA)	Stabilitas			Pelelehan (flow)	Hasil Bagi Marshall	Kadar Aspal Efektif	Tebal Film Aspal				
	thd Berat Agregat	thd Berat Campuran	Kering	SSD	Dalam Air							Bacaan Pada Alat	Kalibrasi Proving Ring	Setelah Dikoreksi								
	gr	gr	gr	gr	cc							t/m3	-	kg					mm	kg/mm	%	mikron
	%	%	gr	gr	gr							cc	t/m3	-					kg	mm	kg/mm	%
a	b	c	d	e	f	g = e - f	h = d/g	i = 100 / ((100 - c) / v + c / w)	j = 100 - (h * (100 - c) / u)	k = 100 - (100 * (h / j))	l = 100 * (g / k) / j	m	n	o = m * n	p	q = o / p	r = c - ((x / 100) * (100 - c))	s				
I																						
1		4,5	1150,20	1156,40	638,50	517,90	2,22	2,43	18,28	8,71	52,38	262,00	9,416	1120,01	3,21	348,91	3,45					
2		4,5	1160,60	1171,60	642,00	529,60	2,19	2,43	19,37	9,92	48,80	274,00	9,416	1124,46	3,54	317,64	3,45					
3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Rata-rata		4,5	1155,40	1164,00	640,25	523,75	2,206	2,433	18,82	9,31	50,59	268,00	9,416	1099,84	3,38	325,88	3,4	36,78				
II																						
1		5,0	1162,60	1175,50	645,00	530,50	2,19	2,42	19,79	9,29	53,07	271,00	9,416	1112,149	3,36	331,00	3,95					
2		5,0	1158,80	1162,10	654,00	508,10	2,28	2,42	16,52	5,60	66,13	256,00	9,416	1094,365	3,52	310,90	3,95					
3		5,0	1161,60	1168,50	650,00	518,50	2,24	2,42	18,00	7,27	59,63	282,00	9,416	1205,51	3,74	322,33	3,95					
Rata-rata		5,0	1161,00	1168,70	649,67	519,03	2,237	2,416	18,10	7,38	59,613	269,67	9,416	1152,79	3,54	325,65	4,0	36,97				
III																						
1		5,5	1157,60	1161,80	658,00	503,80	2,30	2,40	16,34	4,23	74,11	261,00	9,416	1160,37	3,61	321,43	4,46					
2		5,5	1161,00	1168,00	654,00	514,00	2,26	2,40	17,76	5,85	67,03	274,00	9,416	1171,31	3,65	320,91	4,46					
3		5,5	1158,60	1166,20	650,80	515,40	2,25	2,40	18,15	6,30	65,27	272,00	9,416	1162,76	3,76	309,25	4,46					
Rata-rata		5,5	1159,07	1165,33	654,27	511,07	2,27	2,40	17,42	5,46	68,80	269,00	9,416	1149,94	3,67	313,05	4,5	37,17				
IV																						
1		6,0	1162,60	1167,20	656,00	511,20	2,27	2,38	17,63	4,56	74,16	272,00	9,416	1162,76	3,82	304,39	4,96					
2		6,0	1161,20	1168,50	657,40	511,10	2,27	2,38	17,72	4,65	73,73	261,00	9,416	1115,74	3,75	297,53	4,96					
3		6,0	1156,60	1165,40	665,80	499,60	2,32	2,38	16,16	2,85	82,39	236,00	9,416	1049,22	3,94	266,30	4,96					
Rata-rata		6,0	1160,1333	1167,033	659,73	507,30	2,29	2,38	17,17	4,02	76,76	256,33	9,416	1139,62	3,84	297,03	5,0	37,37				
V																						
1		6,5	1156,80	1162,60	662,80	499,80	2,31	2,37	16,62	2,20	86,74	262,00	9,416	1164,81	3,96	294,15	5,47					
2		6,5	1166,20	1178,10	661,50	516,60	2,26	2,37	18,68	4,62	75,29	254,00	9,416	1085,82	4,15	261,64	5,47					
3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Rata-rata		6,5	1161,50	1170,35	662,15	508,20	2,29	2,37	17,65	3,41	81,01	258,00	9,416	1147,03	4,06	282,87	5,5	37,57				

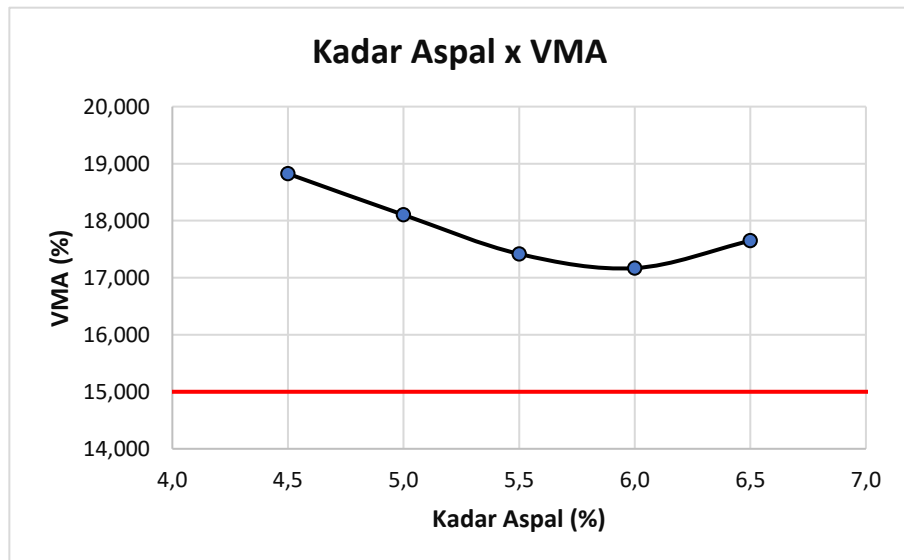
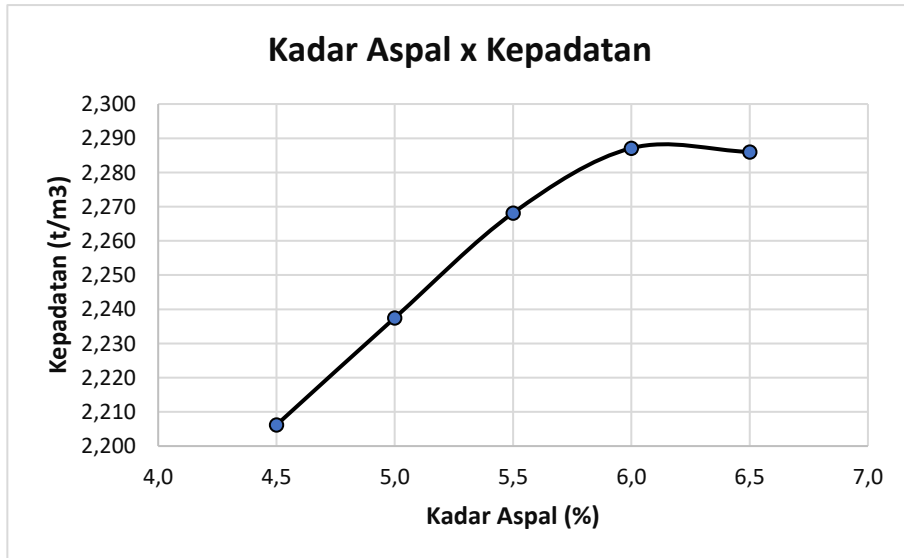


REKAP PENGUJIAN MARSHALL

Kadar Aspal	Kepadatan	VMA	VIM	VFA	Stabilitas	Flow	Marshall Quotient
4,5	2,206	18,824	9,310	50,591	1099,837	3,375	325,878
5,0	2,237	18,102	7,382	59,613	1152,788	3,540	325,646
5,5	2,268	17,417	5,463	68,804	1149,938	3,673	313,050
6,0	2,287	17,168	4,019	76,759	1139,622	3,837	297,034
6,5	2,286	17,649	3,410	81,013	1147,032	4,055	282,868

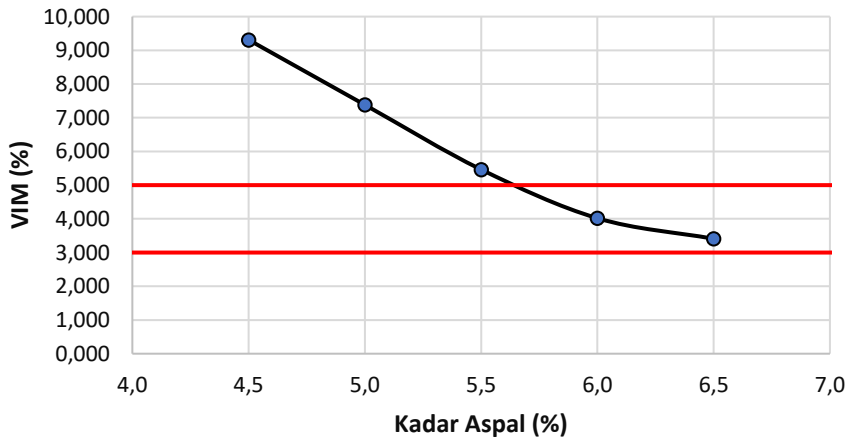


GRAFIK PENGUJIAN MARSHALL

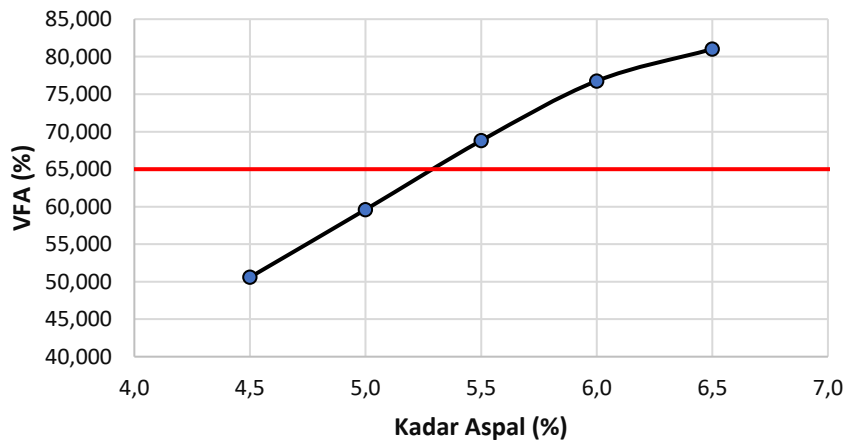




Kadar Aspal x VIM

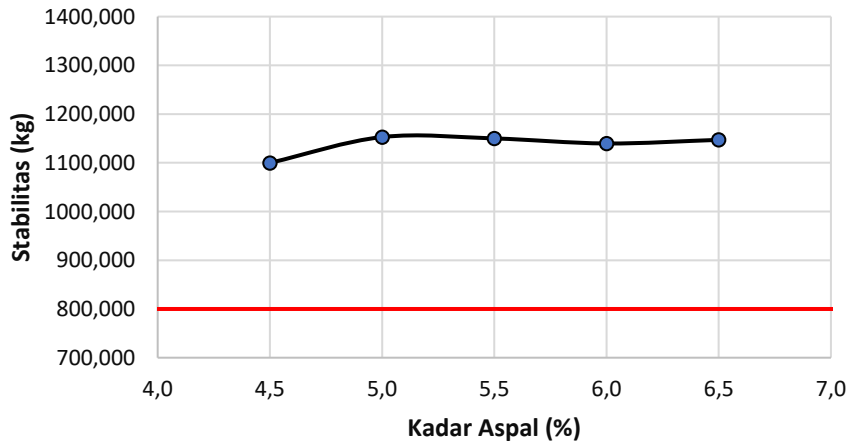


Kadar Aspal x VFA

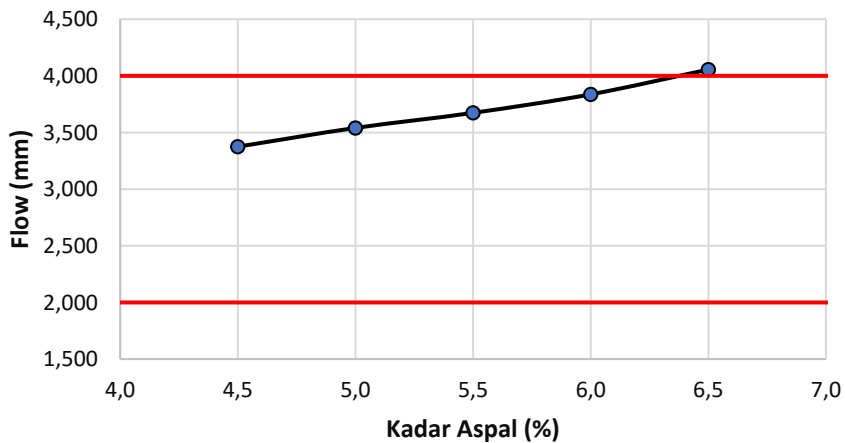


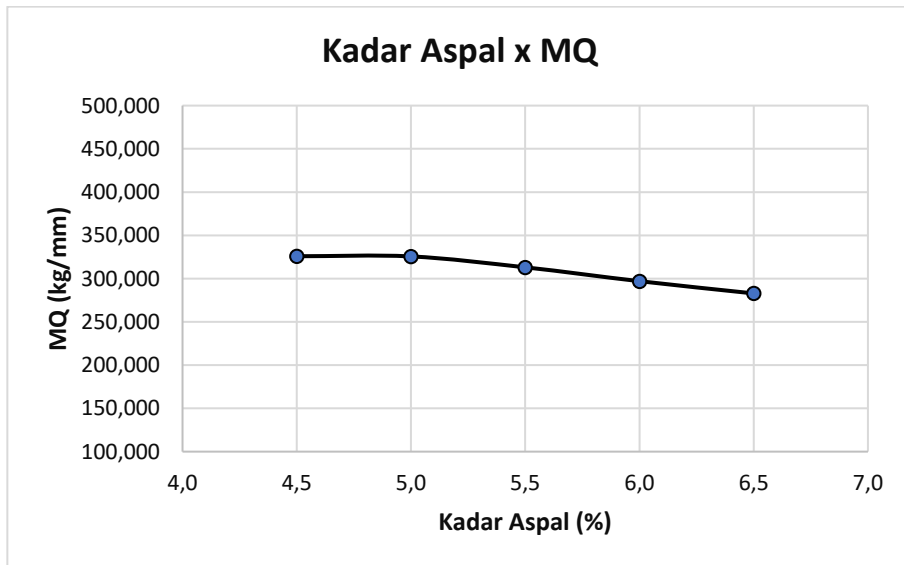


Kadar Aspal x Stabilitas



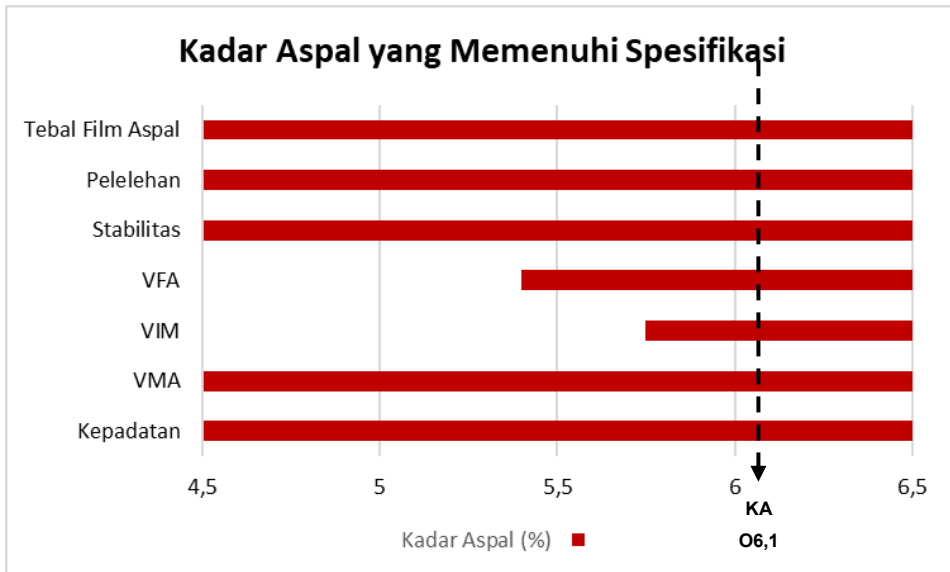
Kadar Aspal x Pelelehan







BARCHART KADAR ASPAL OPTIMUM





DESAIN CAMPURAN KAO

- **Kadar Slag Nikel 25%**

Uraian		Satuan	Perhitungan
Kadar Aspal (%)		%	6,1
Berat Aspal		gram	73,50
Kadar Slag Nikel		%	25,00
Kadar Agregat = [100% - Kadar Aspal]		%	93,9
Berat Split 1-2	11,00%	gram	123,915
Berat Split 0,5-1	32,00%	gram	360,48
Berat Abu Batu	30,00%	gram	337,95
Berat Slag Nikel	25,00%	gram	281,63
Berat Filler	2,00%	gram	22,530

- **Kadar Slag Nikel 50%**

Uraian		Satuan	Perhitungan
Kadar Aspal (%)		%	6,1
Berat Aspal		gram	73,50
Kadar Slag Nikel		%	50,00
Kadar Agregat = [100% - Kadar Aspal]		%	93,9
Berat Split 1-2	11,00%	gram	123,915
Berat Split 0,5-1	32,00%	gram	360,48
Berat Abu Batu	5,00%	gram	56,33
Berat Slag Nikel	50,00%	gram	563,25
Berat Filler	2,00%	gram	22,530



PENGUJIAN BERAT JENIS MAKSIMUM CAMPURAN
BERASPAL

(Maximum Specific Gravity Test (Gmm) of Asphalt Concrete Mixture)

Tanggal
Pengujian :
Metode : SNI 03-6893-2002
Material
Sampel : AC-WC Kadar Slag Nikel 0 %
Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI 03-6893-2002

Kode	Uraian	No. Piknometer	
		I	II
A	Berat piknometer	767,7	
B	Berat piknometer + air penuh	1766,1	
C	Berat piknometer + campuran	1267,7	
D	Berat campuran	500	
E	Berat piknometer + campuran + air	2058,6	
F	Volume campuran	207,5	
G	GMM	2,410	
Rata-rata		2,410	



PENGUJIAN BERAT JENIS MAKSIMUM CAMPURAN
BERASPAL

(Maximum Specific Gravity Test (Gmm) of Asphalt Concrete Mixture)

Tanggal
Pengujian :
Metode : SNI 03-6893-2002
Material
Sampel : AC-WC Kadar Slag Nikel 25 %
Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI 03-6893-2002

Kode	Uraian	No. Piknometer	
		I	II
A	Berat piknometer	767,7	
B	Berat piknometer + air penuh	1766,1	
C	Berat piknometer + campuran	1267,7	
D	Berat campuran	500	
E	Berat piknometer + campuran + air	2056,2	
F	Volume campuran	209,9	
G	GMM	2,382	
Rata-rata		2,382	



PENGUJIAN BERAT JENIS MAKSIMUM CAMPURAN
BERASPAL

(Maximum Specific Gravity Test (Gmm) of Asphalt Concrete Mixture)

Tanggal
Pengujian :
Metode : SNI 03-6893-2002
Material
Sampel : AC-WC Kadar Slag Nikel 50 %
Pengujian dilakukan Sesuai Metode Uji SNI 03-6893-2002

Kode	Uraian	No. Piknometer	
		I	II
A	Berat piknometer	767,7	
B	Berat piknometer + air penuh	1766,1	
C	Berat piknometer + campuran	1267,7	
D	Berat campuran	500	
E	Berat piknometer + campuran + air	2054,2	
F	Volume campuran	211,9	
G	GMM	2,360	
Rata-rata		2,360	

PENGUJIAN MARSHALL KAO 0,5 JAM PERENDAMAN

AIR TAWAR

1	No. Order/Contoh	:				5	Diuji Tanggal	: 21 Juni 2024			8	Kalibrasi Proving Ring			9,416			
2	Jenis Contoh Uji	:	AC - WC			6	Metode Uji	: SNI 06-2489-1991			9	Konversi Lb ke Kg			0,454			
3	Jenis Pekerjaan	:	Penelitian Skripsi			7	Hasil Pengujian	:										
4	Diterima Tanggal	:																
Kode Briket	Kadar Slag Nikel	Kadar Aspal	Berat Benda Uji			Isi Benda Uji	Kepadatan (Gmb)	Berat Jenis Campuran Maksimum (teoritis)	Rongga Dalam Agregat (VMA)	Rongga Terhadap Campuran (VIM)	Rongga Terisi Aspal (VFA)	Stabilitas			Pelelehan (flow)	Hasil Bagi Marshall	Kadar Aspal Efektif	Tebal Film Aspal
			Kering	SSD	Dalam Air							Bacaan Pada Alat	Kalibrasi Proving Ring	Setelah Dikoreksi				
	%	%	gr	gr	gr	cc	t/m3	-	%	%	%	-	-	kg	mm	kg/mm	%	mikron
a	b	c	d	e	f	g = e-f	h = d/g	i = 100/(100-c)/v+c/w	j = 100-(h*(100-c)/u)	k = 100-(100*(h/i))	l = 100*(j-k)/j	m	n	o = m*n	p	q = o/p	r = c - ((x/100) * (100-c))	s
I																		
1	0	6,1	1164,10	1168,70	656,30	512,40	2,272	2,380	17,81	4,53	74,57	258,00	9,416	1102,91	3,90	282,80	5,06	
2	0	6,1	1160,70	1168,50	655,30	513,20	2,262	2,380	18,18	4,95	72,74	262,00	9,416	1120,01	3,85	290,91	5,06	
3	0	6,1	1159,30	1165,40	653,70	511,70	2,266	2,380	18,03	4,79	73,43	252,00	9,416	1077,27	3,85	279,81	5,06	
Rata-rata	0	6,1	1161,37	1167,53	655,10	512,43	2,266	2,380	18,01	4,76	73,58	257,33	9,416	1100,07	3,87	284,51	5,1	36,78
II																		
1	25	6,1	1180,20	1198,90	682,10	516,80	2,284	2,380	17,38	4,03	76,81	95,00	9,416	406,11	3,20	126,91	5,06	
2	25	6,1	1153,10	1164,80	659,40	505,40	2,282	2,380	17,46	4,12	76,40	86,00	9,416	382,34	2,60	147,06	5,06	
3	25	6,1	1162,30	1171,70	670,70	501,00	2,320	2,380	16,07	2,51	84,40	90,00	9,416	400,13	3,30	121,25	5,06	
Rata-rata	25	6,1	1165,20	1178,47	670,73	507,73	2,295	2,380	16,97	3,55	79,202	90,33	9,416	396,19	3,03	130,61	5,1	36,97
III																		
1	50	6,1	1190,30	1197,00	681,60	515,40	2,309	2,380	16,45	2,95	82,08	75,00	9,416	320,61	2,10	152,67	5,06	
2	50	6,1	1179,20	1184,40	673,40	511,00	2,308	2,380	16,51	3,02	81,69	72,00	9,416	307,79	2,50	123,12	5,06	
3	50	6,1	1166,20	1171,90	664,70	507,20	2,299	2,380	16,82	3,37	79,93	65,00	9,416	288,98	2,70	107,03	5,06	
Rata-rata	50	6,1	1178,57	1184,43	673,23	511,20	2,305	2,380	16,59	3,12	81,23	70,67	9,416	305,80	2,43	125,67	5,1	37,17
Gmm (t) 0% : 2,410																		
Gmm (t) 25% : 2,382																		
Gmm (t) 50% : 2,360																		
BJ. Agregat Bulk (u): 2,526																		
BJ Agregat Eff. (v) : 2,595																		
BJ Aspal (w) : 1,044																		
Absorbsi Aspal (x) : 1,103																		

PENGUJIAN MARSHALL KAO 0,5 JAM PERENDAMAN

AIR LAUT

1	No. Order/Contoh	:				5	Diuji Tanggal	:	21 Juni 2024			8	Kalibrasi Proving Ring			9,416		
2	Jenis Contoh Uji	:	AC - WC			6	Metode Uji	:	SNI 06-2489-1991			9	Konversi Lb ke Kg			0,454		
3	Jenis Pekerjaan	:	Penelitian Skripsi			7	Hasil Pengujian	:										
4	Diterima Tanggal	:					578,2	:										
Kode Briket	Kadar Slag Nikel	Kadar Aspal	Berat Benda Uji			Isi Benda Uji	Kepadatan (Gmb)	Berat Jenis Campuran Maksimum (teoritis)	Rongga Dalam Agregat (VMA)	Rongga Terhadap Campuran (VIM)	Rongga Terisi Aspal (VFA)	Stabilitas			Pelelehan (flow)	Hasil Bagi Marshall	Kadar Aspal Efektif	Tebal Film Aspal
			Kering	SSD	Dalam Air							Bacaan Pada Alat	Kalibrasi Proving Ring	Setelah Dikoreksi				
	%	%	gr	gr	gr	cc	t/m3	-	%	%	%	-	-	kg	mm	kg/mm	%	mikron
a	b	c	d	e	f	g = e-f	h = d/g	i = $\frac{100}{100/((100-c)/v+c/w)}$	j = $\frac{100}{(h*(100-c)/u)}$	k = $\frac{100}{(100*(h/i))}$	l = $\frac{100*(j-k)/j}{k/j}$	m	n	o = m*n	p	q = o/p	r = c - $((x/100) * (100-c))$	s
I																		
1	0	6,1	1152,60	1156,40	632,90	523,50	2,20	2,38	20,34	7,48	63,26	143,00	9,416	586,85	2,30	255,15	5,06	
2	0	6,1	1151,30	1156,60	630,70	525,90	2,19	2,38	20,80	8,00	61,53	140,00	9,416	574,54	3,10	185,34	5,06	
3	0	6,1	1162,40	1166,70	641,80	524,90	2,21	2,38	19,88	6,94	65,11	150,00	9,416	615,58	1,00	615,58	-	
Rata-rata	0	6,1	1155,43	1159,90	635,13	524,77	2,202	2,380	20,34	7,47	62,39	144,33	9,416	592,33	2,13	277,65	5,1	36,78
II																		
1	25	6,1	1164,80	1173,10	672,20	500,90	2,33	2,38	15,87	2,28	84,08	132,00	9,416	586,85	2,30	255,15	5,06	
2	25	6,1	1177,70	1190,70	677,10	513,60	2,29	2,38	17,04	3,64	78,65	110,00	9,416	470,24	2,20	213,74	5,06	
3	25	6,1	1131,60	1141,40	654,40	487,00	2,32	2,38	15,94	2,35	85,24	128,00	9,416	596,43	2,50	238,57	5,06	
Rata-rata	25	6,1	1158,03	1168,40	667,90	500,50	2,314	2,380	16,28	2,76	82,657	123,33	9,416	551,17	2,33	236,22	5,1	36,97
III																		
1	50	6,1	1134,00	1138,90	652,90	486,00	2,33	2,38	15,58	1,94	87,52	118,00	9,416	549,83	2,80	196,37	5,06	
2	50	6,1	1232,70	1238,10	709,50	528,60	2,33	2,38	15,63	2,00	87,21	122,00	9,416	500,67	3,10	161,51	5,06	
3	50	6,1	1179,00	1184,80	680,30	504,50	2,34	2,38	15,45	1,79	88,41	115,00	9,416	511,27	2,60	196,64	5,06	
Rata-rata	50	6,1	1181,90	1187,27	680,90	506,37	2,33	2,38	15,56	1,91	87,71	118,33	9,416	520,59	2,83	183,74	5,1	37,17
Gmm (t) 0% : 2,410																		
Gmm (t) 25% : 2,382																		
Gmm (t) 50% : 2,360																		
BJ. Agregat Bulk (u): 2,526																		
BJ Agregat Eff. (v) : 2,595																		
BJ Aspal (w) : 1,044																		
Absorbsi Aspal (x) : 1,103																		



PENGUJIAN MARSHALL KAO 1 HARI PERENDAMAN

AIR TAWAR

1	No. Order/Contoh	:				5	Diuji Tanggal	: 21 Juni 2024			8	Kalibrasi Proving Ring			9,416			
2	Jenis Contoh Uji	:	AC - WC			6	Metode Uji	: SNI 06-2489-1991			9	Konversi Lb ke Kg			0,454			
3	Jenis Pekerjaan	:	Penelitian Skripsi			7	Hasil Pengujian	:										
4	Diterima Tanggal	:																
Kode Briket	Kadar Slag Nikel	Kadar Aspal	Berat Benda Uji			Isi Benda Uji	Kepadatan (Gmb)	Berat Jenis Campuran Maksimum (teoritis)	Rongga Dalam Agregat (VMA)	Rongga Terhadap Campuran (VIM)	Rongga Terisi Aspal (VFA)	Stabilitas			Pelelehan (flow)	Hasil Bagi Marshall	Kadar Aspal Efektif	Tebal Film Aspal
			Kering	SSD	Dalam Air							Bacaan Pada Alat	Kalibrasi Proving Ring	Setelah Dikoreksi				
	%	%	gr	gr	gr	cc	t/m3	-	%	%	%	-	-	kg	mm	kg/mm	%	mikron
a	b	c	d	e	f	g = e-f	h = d/g	i = $\frac{100}{100/((100-c)/v+c/w)}$	j = $\frac{100}{(h*(100-c)/u)}$	k = $\frac{100}{(100*(h/i))}$	l = $\frac{100*(j-k)/k}{j}$	m	n	o = m*n	p	q = o/p	r = $\frac{c}{((x/100)*(100-c))}$	s
I																		
1	0	6,1	1156,70	1170,50	661,20	509,30	2,271	2,380	17,83	4,56	74,45	225,00	9,416	961,84	3,90	246,63	5,06	
2	0	6,1	1164,80	1171,70	667,10	504,60	2,308	2,380	16,49	2,99	81,84	232,00	9,416	1031,44	3,90	264,47	5,06	
3	0	6,1	1161,70	1167,90	660,30	507,60	2,289	2,380	17,20	3,82	77,77	230,00	9,416	1022,55	4,1	249,40	5,06	
Rata-rata	0	6,1	1161,07	1170,03	662,87	507,17	2,289	2,380	17,17	3,79	78,02	229,00	9,416	1005,28	3,97	253,43	5,1	36,78
II																		
1	25	6,1	1181,50	1187,10	681,90	505,20	2,339	2,380	15,39	1,72	88,83	83,00	9,416	369,01	2,90	127,24	5,06	
2	25	6,1	1151,70	1157,20	657,60	499,60	2,305	2,380	16,60	3,12	81,18	75,00	9,416	333,44	2,50	133,38	5,06	
3	25	6,1	1176,90	1183,40	669,60	513,80	2,291	2,380	17,13	3,74	78,16	80,00	9,416	341,99	2,50	136,80	5,06	
Rata-rata	25	6,1	1170,03	1175,90	669,70	506,20	2,312	2,380	16,37	2,86	82,72	79,33	9,416	348,14	2,63	132,21	5,1	36,97
III																		
1	50	6,1	1168,60	1171,40	671,20	500,20	2,336	2,380	15,48	1,82	88,23	60,00	9,416	266,75	2,00	133,38	5,06	
2	50	6,1	1183,00	1189,10	684,20	504,90	2,343	2,380	15,23	1,54	89,91	58,00	9,416	247,94	3,20	77,48	5,06	
3	50	6,1	1176,80	1182,50	682,70	499,80	2,355	2,380	14,82	1,05	92,89	63,00	9,416	280,09	3,00	93,36	5,06	
Rata-rata	50	6,1	1176,13	1181,00	679,37	501,63	2,34	2,38	15,18	1,47	90,35	60,33	9,416	264,93	2,73	96,92	5,1	37,17
Gmm (t) 0% : 2,410																		
Gmm (t) 25% : 2,382																		
Gmm (t) 50% : 2,360																		
BJ. Agregat Bulk (u): 2,526																		
BJ Agregat Eff. (v) : 2,595																		
BJ Aspal (w) : 1,044																		
Absorbsi Aspal (x) : 1,103																		

PENGUJIAN MARSHALL KAO 1 HARI PERENDAMAN

AIR LAUT

1	No. Order/Contoh	:				5	Diuji Tanggal	:	21 Juni 2024			8	Kalibrasi Proving Ring			9,416		
2	Jenis Contoh Uji	:	AC - WC			6	Metode Uji	:	SNI 06-2489-1991			9	Konversi Lb ke Kg			0,454		
3	Jenis Pekerjaan	:	Penelitian Skripsi			7	Hasil Pengujian	:										
4	Diterima Tanggal	:						:										
Kode Briket	Kadar Slag Nikel	Kadar Aspal	Berat Benda Uji			Isi Benda Uji	Kepadat an (Gmb)	Berat Jenis Campuran Maksimum (teoritis)	Rongga Dalam Agregat (VMA)	Rongga Terhadap Campuran (VIM)	Rongga Terisi Aspal (VFA)	Stabilitas			Pelelehan (flow)	Hasil Bagi Marshall	Kadar Aspal Efektif	Tebal Film Aspal
			Kering	SSD	Dalam Air							Bacaan Pada Alat	Kalibrasi Proving Ring	Setelah Dikoreksi				
	%	%	gr	gr	gr	cc	t/m3	-	%	%	%	-	-	kg	mm	kg/mm	%	mikron
a	b	c	d	e	f	g = e-f	h = d/g	i = 100/((100-c)/v+c/w)	j = 100-(h*(100-c)/u)	k = 100-(100*(h/i))	l = 100*(j/k)/j	m	n	o = m*n	p	q = o/p	r = c - ((x/100) * (100-c))	s
I																		
1	0	6,1	1180,80	1194,30	658,70	535,60	2,20	2,38	20,24	7,35	63,67	120,00	9,416	477,07	2,60	183,49	5,06	
2	0	6,1	1164,50	1178,50	649,60	528,90	2,20	2,38	20,34	7,47	63,26	132,00	9,416	541,71	3,00	180,57	5,06	
3	0	6,1	1163,8	1176,60	650,30	526,30	2,21	2,38	20,00	7,07	64,63	118,00	9,416	484,26	3,0	161,42	5,06	
Rata-rata	0	6,1	1169,70	1183,13	652,87	530,27	2,206	2,380	20,19	7,41	63,47	123,33	9,416	501,01	2,87	174,77	5,1	36,78
II																		
1	25	6,1	1168,70	1181,10	675,40	505,70	2,31	2,38	16,39	2,98	81,81	121,00	9,416	537,95	2,30	233,89	5,06	
2	25	6,1	1178,20	1189,80	676,80	513,00	2,30	2,38	16,91	3,59	78,80	88,00	9,416	376,19	2,40	156,75	5,06	
3	25	6,1	1183,10	1192,70	686,10	506,60	2,34	2,38	15,51	1,96	87,36	127,00	9,416	564,62	3,00	188,21	5,06	
Rata-rata	25	6,1	1176,67	1187,87	679,43	508,43	2,314	2,380	16,27	2,84	82,653	112,00	9,416	492,92	2,57	192,05	5,1	36,97
III																		
1	50	6,1	1182,00	1187,70	682,10	505,60	2,34	2,38	15,42	0,92	94,01	72,00	9,416	320,10	2,30	139,17	5,06	
2	50	6,1	1194,30	1199,60	690,20	509,40	2,34	2,38	15,18	0,64	95,79	112,00	9,416	478,78	2,40	199,49	5,06	
3	50	6,1	1161,20	1158,30	663,70	494,60	2,35	2,38	15,06	0,50	96,67	122,00	9,416	568,47	3,00	189,49	5,06	
Rata-rata	50	6,1	1179,17	1181,87	678,67	503,20	2,34	2,38	15,22	0,69	95,49	102,00	9,416	455,79	2,57	177,58	5,1	37,17
Gmm (t) 0% : 2,410																		
Gmm (t) 25% : 2,382																		
Gmm (t) 50% : 2,360																		
BJ. Agregat Bulk (u): 2,526																		
BJ Agregat Eff. (v) : 2,595																		
BJ Aspal (w) : 1,044																		
Absorbsi Aspal (x) : 1,103																		

1	No. Order/Contoh	:				5	Diuji Tanggal	: 21 Juni 2024			8	Kalibrasi Proving Ring			9,416			
2	Jenis Contoh Uji	:	AC - WC			6	Metode Uji	: SNI 06-2489-1991			9	Konversi Lb ke Kg			0,454			
3	Jenis Pekerjaan	:	Penelitian Skripsi			7	Hasil Pengujian	:										
4	Diterima Tanggal	:																
Kode Briket	Kadar Slag Nikel	Kadar Aspal	Berat Benda Uji			Isi Benda Uji	Kepadat an (Gmb)	Berat Jenis Campuran Maksimum (teoritis)	Rongga Dalam Agregat (VMA)	Rongga Terhadap Campuran (VIM)	Rongga Terisi Aspal (VFA)	Stabilitas			Pelelehan (flow)	Hasil Bagi Marshall	Kadar Aspal Efektif	Tebal Film Aspal
			Kering	SSD	Dalam Air							Bacaan Pada Alat	Kalibrasi Proving Ring	Setelah Dikoreksi				
	%	%	gr	gr	gr	cc	t/m3	-	%	%	%	-	-	kg	mm	kg/mm	%	mikron
a	b	c	d	e	f	g = e-f	h = d/g	i = 100÷((100-c)/v+c/w)	j = 100- (h*(100-c)/u)	k = 100- (100*(h/i))	l = 100*(j-k)/j	m	n	o = m*n	p	q = o/p	r = c - ((x/100) * (100-c))	s
I																		
1	0	6,1	1157,40	1162,70	661,80	500,90	2,31	2,38	16,40	2,90	82,33	180,00	9,416	800,25	3,35	238,88	5,06	
2	0	6,1	1162,80	1167,20	663,10	504,10	2,31	2,38	16,55	3,06	81,48	210,00	9,416	933,63	4,45	209,80	5,06	
3	0	6,1	1162,10	1166,80	662,70	504,10	2,31	2,38	16,60	3,12	81,19	156,00	9,416	693,55	4,25	163,19	5,06	
Rata-rata	0	6,1	1160,77	1165,57	662,53	503,03	2,308	2,380	16,52	3,03	81,67	182,00	9,416	809,15	4,02	201,45	5,1	36,78
II																		
1	25	6,1	1159,50	1163,90	659,20	504,70	2,30	2,38	16,88	3,45	79,54	82,00	9,416	364,56	3,00	121,52	5,06	
2	25	6,1	1161,90	1165,60	662,90	502,70	2,31	2,38	16,38	2,87	82,48	63,00	9,416	280,09	3,00	93,36	5,06	
3	25	6,1	1154,20	1157,20	664,50	492,70	2,34	2,38	15,25	1,55	89,80	59,00	9,416	274,92	2,65	103,74	5,06	
Rata-rata	25	6,1	1158,53	1162,23	662,20	500,03	2,317	2,380	16,17	2,63	83,94	68,00	9,416	306,52	2,88	106,31	5,1	36,97
III																		
1	50	6,1	1151,20	1155,40	657,10	498,30	2,31	2,38	16,42	2,09	87,26	48,00	9,416	213,40	3,65	58,47	5,06	
2	50	6,1	1171,40	1177,70	679,30	498,40	2,35	2,38	14,97	0,39	97,37	55,00	9,416	244,52	3,55	68,88	5,06	
3	50	6,1	1181,50	1189,20	682,40	506,80	2,33	2,38	15,66	1,20	92,34	60,00	9,416	266,75	2,99	89,21	5,06	
Rata-rata	50	6,1	1168,03	1174,10	672,93	501,17	2,33	2,38	15,68	1,23	92,32	54,33	9,416	241,56	3,40	71,12	5,1	37,17
Gmm (t) 0% : 2,410																		
Gmm (t) 25% : 2,382																		
Gmm (t) 50% : 2,360																		
BJ. Agregat Bulk (u): 2,526																		
BJ Agregat Eff. (v) : 2,595																		
BJ Aspal (w) : 1,044																		
Absorbsi Aspal (x) : 1,103																		

1	No. Order/Contoh	:	5			Diuji Tanggal	:	21 Juni 2024			8	Kalibrasi Proving Ring			9,416			
2	Jenis Contoh Uji	:	6			Metode Uji	:	SNI 06-2489-1991			9	Konversi Lb ke Kg			0,454			
3	Jenis Pekerjaan	:	7			Hasil Pengujian	:											
4	Diterima Tanggal	:					:											
Kode Briket	Kadar Slag Nikel	Kadar Aspal	Berat Benda Uji			Isi Benda Uji	Kepadat an (Gmb)	Berat Jenis Campuran Maksimum (teoritis)	Rongga Dalam Agregat (VMA)	Rongga Terhadap Campuran (VIM)	Rongga Terisi Aspal (VFA)	Stabilitas			Pelelehan (flow)	Hasil Bagi Marshall	Kadar Aspal Efektif	Tebal Film Aspal
			Kering	SSD	Dalam Air							Bacaan Pada Alat	Kalibrasi Proving Ring	Setelah Dikoreksi				
	%	%	gr	gr	gr	cc	t/m3	-	%	%	%	-	-	kg	mm	kg/mm	%	mikron
a	b	c	d	e	f	g = e-f	h = d/g	i = 100/((100-c)/v+c/w)	j = 100-(h*(100-c)/u)	k = 100-(100*(h/i))	l = 100*(j/k)/j	m	n	o = m*n	p	q = o/p	r = c - ((x/100) * (100-c))	s
I																		
1	0	6,1	1178,40	1192,10	657,80	534,30	2,21	2,38	20,21	7,32	63,80	82,00	9,416	350,54	2,95	118,83	5,06	
2	0	6,1	1168,70	1183,00	648,60	534,40	2,19	2,38	20,88	8,10	61,22	79,00	9,416	324,21	2,80	115,79	5,06	
3	0	6,1	1172,50	1186,20	651,40	534,80	2,19	2,38	20,68	7,87	61,96	83,00	9,416	340,62	2,95	115,46	5,06	
Rata-rata	0	6,1	1173,20	1187,10	652,60	534,50	2,195	2,380	20,59	7,76	62,33	81,33	9,416	333,78	2,90	115,10	5,1	36,78
II																		
1	25	6,1	1204,80	1218,20	696,40	521,80	2,31	2,38	16,47	2,97	81,96	58,00	9,416	230,59	2,95	78,16	5,06	
2	25	6,1	1173,40	1183,80	676,00	507,80	2,31	2,38	16,40	2,89	82,36	45,00	9,416	209,68	3,20	65,53	5,06	
3	25	6,1	1192,80	1202,90	691,00	511,90	2,33	2,38	15,70	2,88	86,76	75,00	9,416	333,44	2,80	119,09	5,06	
Rata-rata	25	6,1	1190,33	1201,63	687,80	513,83	2,317	2,380	16,19	2,65	83,70	59,33	9,416	253,64	2,98	85,02	5,1	36,97
III																		
1	50	6,1	1185,80	1192,20	688,70	503,50	2,36	2,38	14,80	0,19	98,71	41,00	9,416	191,04	3,35	57,03	5,06	
2	50	6,1	1155,70	1159,70	660,40	499,30	2,31	2,38	16,26	1,91	88,28	43,00	9,416	200,36	4,80	41,74	5,06	
3	50	6,1	1179,00	1185,50	678,20	507,30	2,32	2,38	15,92	1,51	90,54	34,00	9,416	158,43	2,80	56,58	5,06	
Rata-rata	50	6,1	1173,50	1179,13	675,77	503,37	2,33	2,38	15,66	1,20	92,51	39,33	9,416	183,28	3,65	50,21	5,1	37,17
Gmm (t) 0% : 2,410																		
Gmm (t) 25% : 2,382																		
Gmm (t) 50% : 2,360																		
BJ. Agregat Bulk (u): 2,526																		
BJ Agregat Eff. (v) : 2,595																		
BJ Aspal (w) : 1,044																		
Absorbsi Aspal (x) : 1,103																		



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**

REKAP PENGUJIAN MARSHALL

- Rekap Nilai Benda Uji 0,5 Jam Perendaman Air Tawar

Kadar Slag Nikel	Kepadatan	VMA	VIM	VFA	Stabilitas	Flow	Marshall Quotient
0	2,266	18,006	4,758	73,582	1100,065	3,867	284,507
25	2,295	16,968	3,552	79,202	396,194	3,033	130,614
50	2,305	16,592	3,115	81,232	305,795	2,433	125,669

- Rekap Nilai Benda Uji 0,5 Jam Perendaman Air Laut

Kadar Aspal	Kepadatan	VMA	VIM	VFA	Stabilitas	Flow	Marshall Quotient
0	2,202	20,342	7,471	62,393	592,325	2,133	277,652
25	2,314	16,282	2,756	82,655	551,172	2,333	236,217
50	2,334	15,556	1,912	87,712	520,593	2,833	183,739

- Rekap Nilai Benda Uji 1 Hari Perendaman Air Tawar

Kadar Aspal	Kepadatan	VMA	VIM	VFA	Stabilitas	Flow	Marshall Quotient
0	2,289	17,174	3,791	78,020	1005,277	3,967	253,431
25	2,312	16,373	2,862	82,722	348,145	2,633	132,207
50	2,345	15,175	1,470	90,347	264,928	2,733	96,925

- Rekap Nilai Benda Uji 1 Hari Perendaman Air Laut

Kadar Aspal	Kepadatan	VMA	VIM	VFA	Stabilitas	Flow	Marshall Quotient
0	2,206	20,194	7,414	63,466	501,014	2,867	174,772
25	2,314	16,269	2,843	82,653	492,920	2,567	192,047
50	2,343	15,220	0,688	95,489	455,786	2,567	177,579

- Rekap Nilai Benda Uji 7 Hari Perendaman Air Tawar

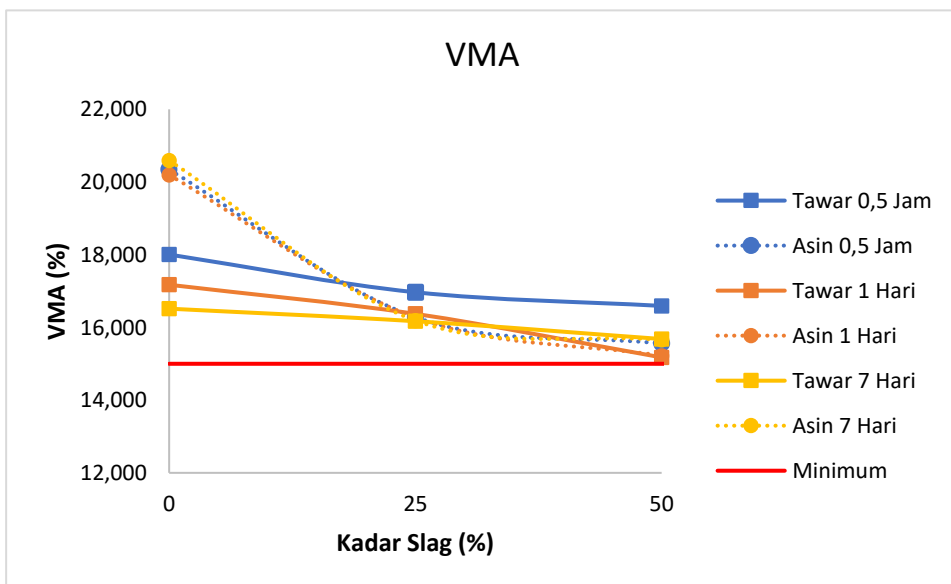
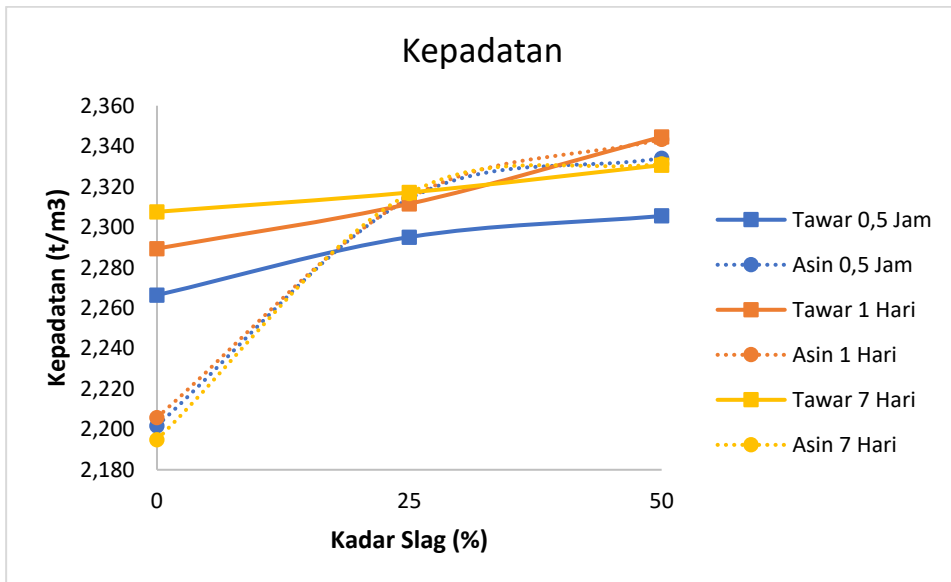
Kadar Aspal	Kepadatan	VMA	VIM	VFA	Stabilitas	Flow	Marshall Quotient
0	2,308	16,517	3,028	81,669	809,146	4,017	201,447
25	2,317	16,170	2,626	83,943	306,522	2,883	106,308
50	2,331	15,681	1,228	92,324	241,558	3,397	71,116

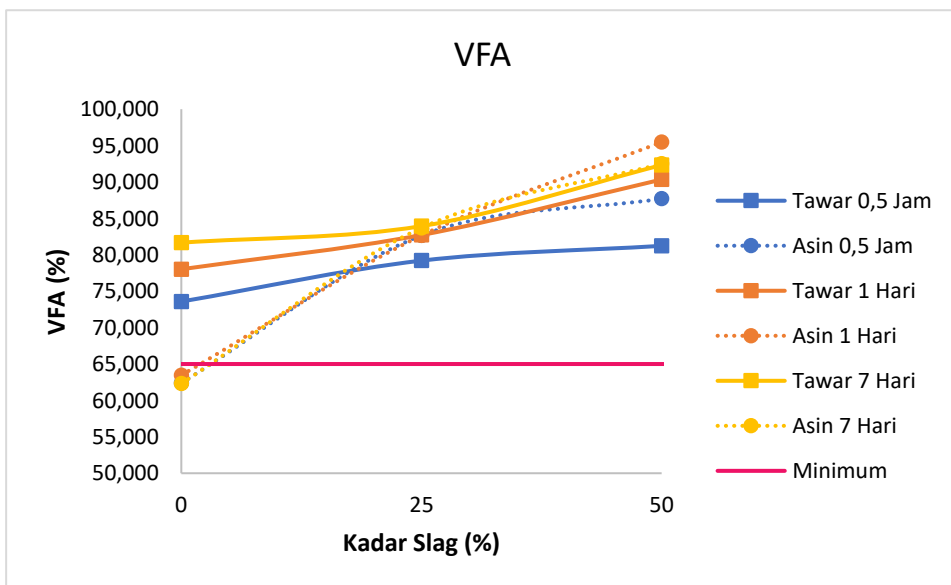
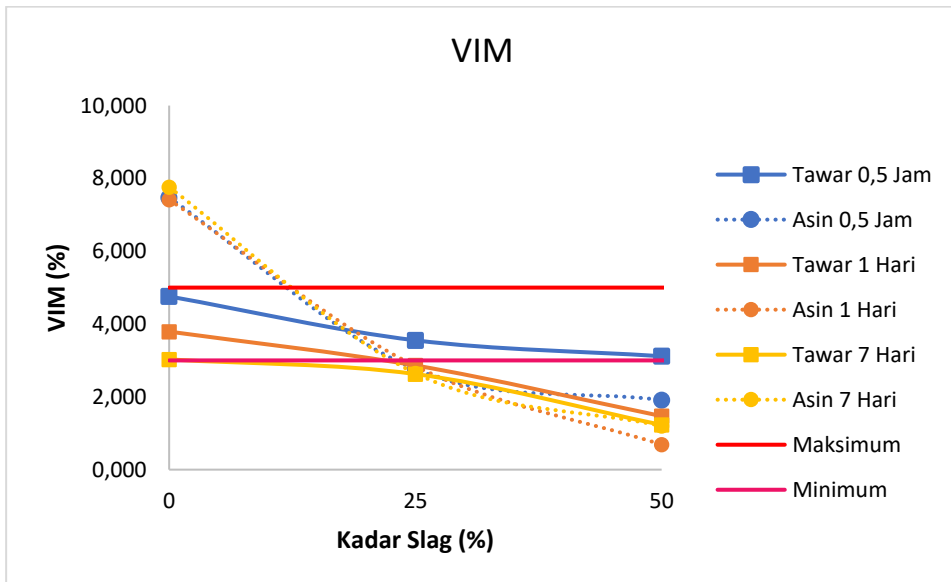
- Rekap Nilai Benda Uji 7 Hari Perendaman Air Laut

Kadar Aspal	Kepadatan	VMA	VIM	VFA	Stabilitas	Flow	Marshall Quotient
0	2,195	20,590	7,760	62,328	333,781	2,900	115,097
25	2,317	16,188	2,647	83,695	253,642	2,983	85,020
50	2,331	15,658	1,201	92,511	183,278	3,650	50,213



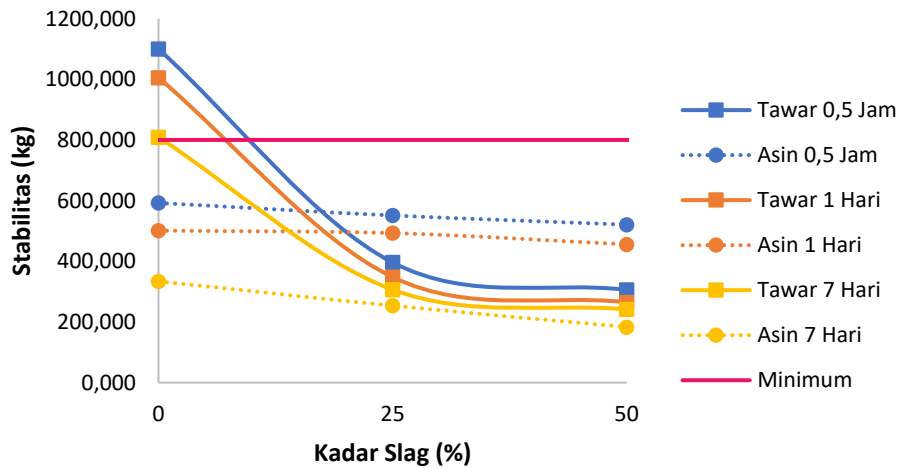
GRAFIK PENGUJIAN MARSHALL KAO



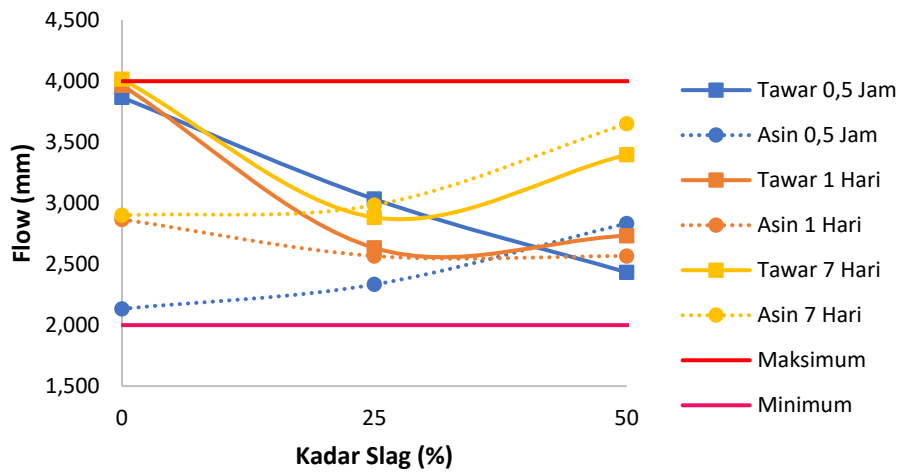


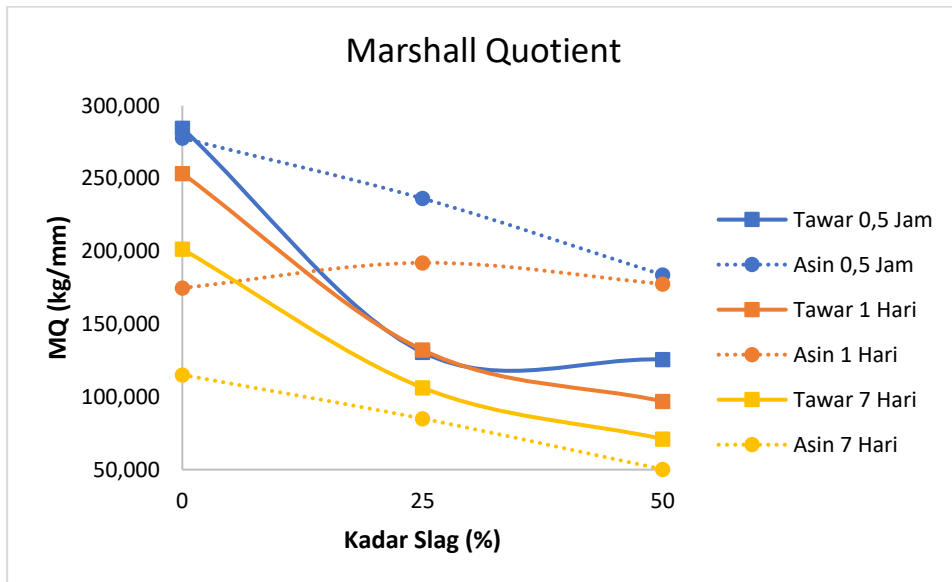


Stabilitas



Flow







INDEKS KEKUATAN SISA

Jenis Campuran : AC-WC Perendaman Air Tawar

Kadar Slag Nikel	Stabilitas			Indeks Kekuatan Sisa		
	0,5 Jam	1 Hari	7 Hari	0,5 Jam	1 Hari	7 Hari
%						
0	1100,065	1005,277	809,146	100	91,383	73,554
25	396,194	348,145	306,522	100	87,872	77,367
50	305,795	264,928	241,558	100	86,636	78,993
Maksimum	-			-		
Minimum	800			90%		

Jenis Campuran : AC-WC Perendaman Air Laut

Kadar Slag Nikel	Stabilitas			Indeks Kekuatan Sisa		
	0,5 Jam	1 Hari	7 Hari	0,5 Jam	1 Hari	7 Hari
%						
0	592,3252	501,0141	333,7814	100	84,584	56,351
25	551,1725	492,9203	253,6419	100	89,431	46,019
50	520,5929	455,786	183,2777	100	87,551	35,206
Maksimum	-			-		
Minimum	800			90%		



GRAFIK INDEKS KEKUATAN SISA

Kadar Slag Nikel	Stabilitas			Indeks Kekuatan Sisa		
	0,5 Jam	1 Hari	7 Hari	0,5 Jam	1 Hari	7 Hari
%						
0	592,3252	501,0141	333,7814	100	84,584	56,351
25	551,1725	492,9203	253,6419	100	89,431	46,019
50	520,5929	455,786	183,2777	100	87,551	35,206
Maksimum	-			-		
Minimum	800			90%		



Lampiran 7. Tabel Angka Kalibrasi Marshall



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**



Arloji Stabilita s	Angka Kalibras i	Arloji Stabilita s	Angka Kalibras i	Arloji Stabilita s	Angka Kalibras i	Arloji Stabilita s	Angka Kalibras i	Arloji Stabilita s	Angka Kalibras i	Arloji Stabilita s	Angka Kalibras i	Arloji Stabilita s	Angka Kalibras i
246	306.22	281	348.08	316	389.95	351	431.81	386	473.68	421	516.41	456	560.60
247	307.41	282	349.28	317	391.14	352	433.01	387	474.88	422	517.67	457	561.86
248	308.61	283	350.47	318	392.34	353	434.21	388	476.07	423	518.93	458	563.13
249	309.8	284	351.67	319	393.84	354	435.40	389	477.27	424	520.20	459	564.39
250	311.00	285	352.87	320	394.73	355	436.60	390	478.43	425	521.46	460	565.45
251	312.20	286	354.06	321	395.93	356	437.79	391	479.66	426	522.72	461	566.91
252	313.39	287	355.36	322	397.12	357	439.99	392	480.86	427	523.98	462	568.18
253	314.59	288	356.45	323	398.32	358	440.19	393	482.05	428	525.25	463	569.44
254	315.78	289	357.65	324	399.52	359	441.38	394	483.25	429	526.51	464	570.70
255	316.98	290	358.85	325	400.71	360	442.58	395	484.44	430	527.77	465	571.96
256	318.18	291	360.04	326	401.91	361	443.77	396	486.64	431	529.04	466	573.23
257	319.37	292	361.24	327	403.11	362	444.97	397	486.84	432	530.30	467	574.49
258	320.57	293	362.44	328	404.30	363	446.17	398	488.03	433	531.56	468	575.75
259	321.77	294	363.63	329	405.50	364	447.36	399	489.23	434	532.83	469	577.02
260	322.96	295	364.83	330	406.69	365	448.56	400	490.43	435	534.09	470	578.20
261	324.16	296	366.02	331	407.89	366	449.76	401	491.62	436	535.35	471	579.54
262	325.35	297	367.22	332	409.09	367	450.95	402	492.82	437	536.61	472	580.80
263	326.55	298	368.42	333	410.28	368	452.15	403	494.01	438	537.87	473	582.07
264	327.75	299	369.61	334	411.48	369	453.34	404	495.21	439	539.14	474	583.33
265	328.94	300	370.81	335	412.67	370	454.54	405	496.41	440	540.40	475	584.59
266	330.14	301	372.00	336	413.87	371	455.74	406	497.60	441	541.66	476	585.88
267	331.33	302	373.20	337	415.07	372	456.93	407	498.80	442	542.92	477	587.12
268	332.53	303	374.40	338	416.26	373	458.13	408	500.00	443	544.19	478	588.38



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**



Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi
269	333.73	304	375.59	339	417.64	374	459.33	409	501.26	444	545.49	479	589.64
270	334.92	305	376.79	340	418.66	375	460.52	410	502.52	445	546.71	480	590.90
271	336.12	306	377.99	341	419.85	376	461.72	411	503.73	446	547.97	481	592.17
272	337.32	307	379.18	342	421.05	377	462.91	412	505.05	447	549.24	482	593.43
273	338.51	308	380.38	343	422.24	378	464.11	413	506.31	448	550.50	483	594.69
274	339.71	309	381.57	344	423.44	379	465.31	414	507.57	449	551.76	484	595.95
275	340.90	310	382.77	345	424.64	380	466.50	415	508.83	450	553.03	485	597.22
276	342.10	311	383.97	346	425.83	381	467.70	416	510.1	451	554.29	486	598.48
277	343.30	312	385.16	347	427.03	382	468.89	417	511.36	452	555.99	487	599.74
278	344.49	313	386.36	348	428.22	383	470.09	418	512.62	453	556.81	488	601.61
279	345.69	314	387.55	349	429.42	384	471.29	419	513.88	454	558.08	489	602.27
280	346.88	315	388.75	350	430.62	385	472.48	420	515.15	455	559.34	490	603.53
491	604.79	526	646.98	561	693.18	596	737.37	631	780.48	666	823.07	701	865.76
492	606.06	527	650.25	562	694.44	597	738.63	632	781.70	667	824.39	702	866.89
493	607.32	528	651.31	563	695.70	598	739.89	633	782.92	668	825.60	703	868.02
494	608.58	529	652.77	564	696.96	599	741.16	634	784.14	669	826.82	704	869.15
495	609.84	530	654.04	565	698.23	600	742.42	635	785.36	670	828.04	705	870.28
496	611.11	531	655.30	566	699.49	601	743.68	636	786.58	671	829.26	706	871.41
497	612.37	532	656.36	567	700.75	602	744.94	637	787.80	672	830.48	707	872.54
498	613.63	533	657.82	568	702.02	603	746.21	638	789.02	673	831.70	708	873.67
499	614.89	534	659.09	569	703.28	604	747.47	639	790.24	674	832.92	709	874.80
500	616.16	535	660.33	570	704.94	605	748.73	640	791.46	675	834.14	710	875.93



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**



Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi
501	617.42	536	661.61	571	705.80	606	750.00	641	792.68	676	835.36	711	877.06
502	618.68	537	662.87	572	707.07	607	751.21	642	793.90	677	836.58	712	878.19
503	619.94	538	664.14	573	708.33	608	752.43	643	795.12	678	837.80	713	879.32
504	621.21	539	665.40	574	709.59	609	753.65	644	796.34	679	839.02	714	880.45
505	622.47	540	666.66	575	710.85	610	754.87	645	797.56	680	840.24	715	881.58
506	623.73	541	667.92	576	712.12	611	756.09	646	798.78	681	841.46	716	882.71
507	624.99	542	669.19	577	713.38	612	757.31	647	800.00	682	842.69	717	883.84
508	626.26	543	670.45	578	714.64	613	758.53	648	801.21	683	843.90	718	884.97
509	627.52	544	671.71	579	715.90	614	759.75	649	802.43	684	845.12	719	886.10
510	628.78	545	672.97	580	717.17	615	760.97	650	803.65	685	846.34	720	887.23
511	630.05	546	674.24	581	718.43	616	762.19	651	804.87	686	847.56	721	888.36
512	631.31	547	675.50	582	719.69	617	763.41	652	806.09	687	848.78	722	889.49
513	632.57	548	676.76	583	720.95	618	764.63	653	807.31	688	850.00	723	890.62
514	633.83	549	678.03	584	722.22	619	765.85	654	808.53	689	851.21	724	891.75
515	635.10	550	679.29	585	723.48	620	767.07	655	809.75	690	852.43	725	892.88
516	636.36	551	680.33	586	724.74	621	768.29	656	810.97	691	853.65	726	894.01
517	637.62	552	681.81	587	726.01	622	739.51	657	812.19	692	854.87	727	895.14
518	638.88	553	683.08	588	727.27	623	770.73	658	813.41	693	856.09	728	896.27
519	640.15	554	684.34	589	728.53	624	771.95	659	814.63	694	857.31	729	897.40
520	641.41	555	685.60	590	729.79	625	773.17	660	815.85	695	858.53	730	898.53
521	642.67	556	686.86	591	731.06	626	774.39	661	817.07	696	857.75	731	899.99
522	643.93	557	688.13	592	732.32	627	775.60	662	818.29	697	860.97	732	900.79



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**



Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi
523	643.20	558	689.39	593	733.58	628	776.82	663	819.51	698	862.19	733	901.93
524	646.46	559	690.63	594	734.84	629	778.04	664	820.73	699	863.41	734	908.06
525	647.72	560	691.91	595	736.11	630	779.26	665	821.95	700	864.63	735	904.18
736	908.53	771	951.21	806	993.70	841	1035.00	876	1077.75	911	1119.61	946	1161.36
737	909.75	772	952.43	807	995.12	842	1037.08	877	1078.94	912	1120.81	947	1162.49
738	910.97	773	953.65	808	996.34	843	1038.27	878	1080.14	913	1122.00	948	1163.62
739	912.29	774	954.87	809	997.56	844	1039.47	879	1081.33	914	1123.20	949	1164.75
740	913.41	775	956.09	810	998.78	845	1040.66	880	1082.53	915	1124.40	950	1165.88
741	914.63	776	957.31	811	1000.00	846	1041.86	881	1083.73	916	1125.59	951	1167.61
742	915.85	777	958.50	812	1001.19	847	1043.06	882	1084.92	917	1126.79	952	1168.14
743	917.07	778	959.75	813	1002.39	848	1044.25	883	1086.12	918	1127.99	953	1169.27
744	918.29	779	960.97	814	1003.58	849	1045.45	884	1087.32	919	1129.18	954	1170.40
745	919.51	780	962.19	815	1004.78	850	1046.65	885	1088.51	920	1130.38	955	1171.53
746	920.73	781	963.41	816	1005.58	851	1047.84	886	1089.71	921	1131.57	956	1172.66
747	921.95	782	964.63	817	1007.17	852	1049.04	887	1090.90	922	1132.77	957	1173.79
748	923.17	783	965.05	818	1008.37	853	1050.23	888	1092.10	923	1133.97	958	1174.92
749	924.39	784	967.07	819	1009.56	854	1051.43	889	1093.30	924	1135.16	959	1176.05
750	925.80	785	968.29	820	1010.76	855	1052.65	890	1094.49	925	1136.36	960	1177.18
751	926.82	786	969.51	821	1011.96	856	1053.62	891	1095.69	926	1137.55	961	1178.31
752	928.04	787	970.75	822	1013.15	857	1055.02	892	1096.88	927	1138.75	962	1179.44
753	929.26	788	971.95	823	1014.33	858	1056.22	893	1098.08	928	1139.95	963	1180.57
754	930.48	789	973.17	824	1015.55	859	1057.41	894	1091.20	929	1141.14	964	1181.70



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**



Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi
755	931.70	790	974.37	825	1016.74	860	1058.61	895	1100.47	930	1142.34	965	1182.88
756	932.92	791	975.60	826	1017.54	861	1059.80	896	1101.67	931	1143.54	966	1183.96
757	934.14	792	976.82	827	1019.13	862	1061.00	897	1102.87	932	1144.73	967	1185.09
758	935.34	793	978.04	828	1020.33	863	1062.20	898	1104.06	933	1145.93	968	1186.22
759	936.58	794	979.26	829	1021.53	864	1063.39	899	1105.26	934	1147.12	969	1187.35
760	937.80	795	980.48	830	1022.72	865	1064.09	900	1106.45	935	1148.32	970	1188.48
761	939.02	796	981.70	831	1023.92	866	1065.78	901	1107.65	936	1149.52	971	1189.61
762	940.24	797	982.75	832	1025.11	867	1066.98	902	1108.85	937	1150.71	972	1190.74
763	941.46	798	984.14	833	1026.31	868	1068.18	903	1110.04	938	1151.91	973	1191.87
764	942.68	799	985.30	834	1027.51	869	1069.37	904	1111.24	939	1153.11	974	1193.00
765	943.90	800	986.88	835	1028.70	870	1070.57	905	1112.44	940	1154.30	975	1194.13
766	945.12	801	987.80	836	1029.90	871	1071.77	906	1113.63	941	1155.60	976	1196.26
767	946.34	802	987.92	837	1031.10	872	1072.96	907	1114.03	942	1156.69	977	1196.39
768	947.56	803	989.08	838	1032.29	873	1074.16	908	1116.62	943	1157.89	978	1197.52
769	948.78	804	991.48	839	1033.49	874	1075.35	909	1117.21	944	1159.09	979	1198.68
770	950.00	805	992.68	840	1034.68	875	1076.55	910	1118.42	945	1160.28	980	1199.78
981	1203.24	1016	1245.21	1051	1286.04	1086	1326.74	1121	1367.44	1156	1408.13	1191	1448.8
982	1204.54	1017	1246.41	1052	1287.2	1087	1327.9	1122	1368.6	1157	1409.3	1192	1449.93
983	1205.74	1018	1247.6	1053	1288.37	1088	1329.06	1123	1369.76	1158	1410.46	1193	1451.06
984	1206.93	1019	1248.8	1054	1289.83	1089	1330.23	1124	1370.93	1159	1411.62	1194	1452.19
985	1208.13	1020	1250	1055	1290.69	1090	1331.39	1125	1372.09	1160	1412.79	1195	1452.32
986	1209.23	1021	1251.16	1056	1291.86	1091	1332.55	1126	1373.35	1161	1413.95	1196	1454.45



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**



Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi
987	1210.32	1022	1252.32	1057	1293.02	1092	1333.72	1127	1374.41	1162	1415.11	1197	1455.58
988	1211.72	1023	1253.48	1058	1294.1	1093	1334.88	1128	1375.58	1163	1416.27	1198	1456.71
989	1212.91	1024	1254.65	1059	1295.34	1094	1336.04	1129	1376.74	1164	1417.44	1199	1457.84
990	1214.11	1025	1255.81	1060	1296.51	1095	1337.2	1130	1377.9	1165	1418.6	1200	1458.97
991	1215.31	1026	1256.97	1061	1297.67	1096	1338.37	1131	1379.06	1166	1419.76	1201	1460.1
992	1216.5	1027	1258.13	1062	1298.83	1097	1339.53	1132	1380.23	1167	1420.93	1202	1461.23
993	1217.7	1028	1259.3	1063	1299.99	1098	1240.69	1133	1381.39	1168	1422.09	1203	1462.36
994	1218.89	1029	1260.46	1064	1301.16	1099	1341.86	1134	1382.55	1169	1423.25	1204	1463.49
995	1220.09	1030	1261.62	1065	1302.35	1100	1343.02	1135	1383.72	1170	1424.41	1205	1464.62
996	1221.29	1031	1262.79	1066	1302.45	1101	1344.18	1136	1384.88	1171	1425.58	1206	1465.75
997	1222.48	1032	1263.95	1067	1304.65	1102	1345.34	1137	1386.04	1172	1426.74	1207	1466.88
998	1223.68	1033	1265.11	1068	1305.81	1103	1346.51	1138	1387.2	1173	1427.9	1208	1468.01
999	1224.88	1034	1266.27	1069	1306.97	1104	1347.67	1139	1388.37	1174	1429.06	1209	1469.14
1000	1226.97	1035	1267.44	1070	1308.13	1105	1348.83	1140	1489.53	1175	1430.23	1210	1470.27
1001	1227.27	1036	1268.6	1071	1309.3	1106	1349.99	1141	1390.69	1176	1431.39	1211	1571.4
1002	1228.46	1037	1269.76	1072	1310.46	1107	1351.16	1142	1391.86	1177	1342.55	1212	1472.53
1003	1229.66	1038	1270.93	1073	1311.62	1108	1352.32	1143	1393.02	1178	1433.72	1213	1473.66
1004	1230.86	1039	1272.09	1074	1312.79	1109	1353.34	1144	1394.18	1179	1434.88	1214	1474.79
1005	1232.05	1040	1273.25	1075	1313.95	1110	1354.65	1145	1395.34	1180	1436.04	1215	1475.92
1006	1233.25	1041	1274.41	1076	1315.11	1111	1355.81	1146	1396.51	1181	1437.2	1216	1477.05
1007	1234.44	1042	1275.58	1077	1316.27	1112	1356.97	1147	1397.67	1182	1438.37	1217	1478.18
1008	1235.64	1043	1276.74	1078	1317.44	1113	1358.13	1148	1398.83	1183	1439.53	1218	1479.31



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**



Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi
1009	1236.84	1044	1277.9	1079	1318.6	1114	1359.2	1149	1399.99	1184	1440.69	1219	1480.44
1010	1238.03	1045	1279.06	1080	1319.76	1115	1360.46	1150	1401.16	1185	1441.86	1220	1481.57
1011	1239.23	1046	1280.23	1081	1320.93	1116	1361.62	1151	1402.32	1186	1443.02	1221	1482.7
1012	1240.43	1047	1281.39	1082	1322.09	1117	1362.79	1152	1403.48	1187	1444.18	1222	1483.88
1013	1241.62	1048	1282.35	1083	1323.25	1118	1363.95	1153	1404.65	1188	1445.34	1223	1484.96
1014	1242.82	1049	1283.72	1084	1324.41	1119	1365.11	1154	1405.81	1189	1446.51	1224	1485.09
1015	1244.01	1050	1284.88	1085	1325.59	1120	1366.27	1155	1406.97	1190	1447.67	1225	1487.33
1226	1489.53	1261	1531.7	1296	1574.39	1331	1617.07	1366	1659.75	1401	1702.43	1436	1745.03
1227	1490.69	1262	1532.92	1297	1575.6	1332	1618.29	1367	1660.97	1402	1703.65	1437	1746.16
1228	1491.86	1263	1534.14	1298	1576.82	1333	1619.51	1368	1662.19	1403	1704.87	1438	1747.29
1229	1493.02	1264	1535.36	1299	1578.04	1334	1620.73	1369	1663.41	1404	1706.09	1439	1748.42
1230	1494.18	1265	1536.58	1300	1579.26	1335	1621.95	1370	1664.63	1405	1707.31	1440	1749.55
1231	1495.34	1266	1537.8	1301	1580.48	1336	1623.17	1371	1665.85	1406	1708.53	1441	1750.68
1232	1496.51	1267	1539.02	1302	1581.7	1337	1624.39	1372	1667.07	1407	1709.75	1442	1751.81
1233	1497.67	1268	1540.24	1303	1582.92	1338	1625.6	1373	1668.29	1408	1710.97	1443	1752.94
1234	1498.83	1269	1541.46	1304	1584.14	1339	1626.82	1374	1669.51	1409	1712.19	1444	1754.07
1235	1500	1270	1542.68	1305	1585.36	1340	1628.04	1375	1670.73	1410	1713.41	1445	1755.29
1236	1501.21	1271	1543.9	1306	1586.58	1341	1629.26	1376	1671.95	1411	1714.63	1446	1756.33
1237	1502.43	1272	1545.12	1307	1587.8	1342	1630.48	1377	1673.27	1412	1715.85	1447	1757.46
1238	1503.65	1273	1546.34	1308	1589.02	1343	1631.7	1378	1674.39	1413	1717.07	1448	1758.59
1239	1504.87	1274	1547.56	1309	1590.24	1344	1632.92	1379	1675.6	1414	1718.29	1449	1759.72
1240	1506.09	1275	1548.78	1310	1591.46	1345	1634.14	1380	1676.82	1415	1719.51	1450	1760.85



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**



Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi
1241	1507.31	1276	1550	1311	1592.68	1346	1635.36	1381	1678.04	1416	1720.73	1451	1761.98
1242	1508.53	1277	1551.21	1312	1593.9	1347	1636.58	1382	1679.26	1417	1721.95	1452	1763.11
1243	1509.75	1278	1552.43	1313	1595.12	1348	1637.8	1383	1680.48	1418	1723.17	1453	1764.24
1244	1510.97	1279	1553.65	1314	1596.34	1349	1639.02	1384	1681.7	1419	1724.39	1454	1765.37
1245	1512.19	1280	1554.87	1315	1597.56	1350	1640.24	1385	1682.92	1420	1725.6	1455	1766.5
1246	1513.41	1281	1556.09	1316	1598.78	1351	1641.46	1386	1684.14	1421	1726.82	1456	1767.63
1247	1514.63	1282	1557.31	1317	1600	1352	1642.68	1387	1685.36	1422	1728.04	1457	1768.76
1248	1515.85	1283	1558.53	1318	1601.21	1353	1643.9	1388	1686.58	1423	1729.26	1458	1769.89
1249	1517.07	1284	1559.75	1319	1602.43	1354	1645.12	1389	1687.8	1424	1730.48	1459	1771.02
1250	1518.29	1285	1560.97	1320	1603.65	1355	1646.34	1390	1689.02	1425	1731.7	1460	1772.15
1251	1519.51	1286	1562.19	1321	1604.87	1356	1647.56	1391	1690.24	1426	1732.92	1461	1773.28
1252	1520.73	1287	1563.41	1322	1606.09	1357	1648.78	1392	1691.46	1427	1734.14	1462	1774.41
1253	1521.93	1288	1564.63	1323	1607.31	1358	1650	1393	1692.68	1428	1735.36	1463	1775.54
1254	1523.17	1289	1565.85	1324	1608.53	1359	1651.21	1394	1693.9	1429	1736.58	1464	1776.67
1255	1524.39	1290	1567.07	1325	1609.75	1360	1652.43	1395	1695.12	1430	1737.8	1465	1777.8
1256	1525.6	1291	1568.29	1326	1610.97	1361	1653.65	1396	1696.34	1431	1739.02	1466	1778.93
1257	1526.82	1292	1569.51	1327	1612.19	1362	1654.87	1397	1697.56	1432	1740.24	1467	1780.06
1258	1528.04	1293	1570.73	1328	1613.41	1363	1656.09	1398	1698.78	1433	1741.46	1468	1781.19
1259	1529.26	1294	1571.95	1329	1614.63	1364	1657.31	1399	1700	1434	1742.68	1469	1782.32
1260	1530.48	1295	1573.17	1330	1615.85	1365	1658.53	1400	1701.21	1435	1743.9	1470	1783.45
1471	1785.22	1506	1825.00	1541	1864.77	1576	1904.54	1611	1944.31	1646	1984.09	1681	2023.96
1472	1786.36	1507	1826.13	1542	1865.90	1577	1905.68	1612	1945.45	1647	1985.22	1682	2025.09



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**



Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi
1473	1787.50	1508	1827.27	1543	1867.04	1578	1906.81	1613	1946.59	1648	1986.36	1683	2026.22
1474	1788.63	1509	1828.40	1544	1868.18	1579	1907.93	1614	1947.72	1649	1987.50	1684	2027.35
1475	1789.77	1510	1829.54	1545	1869.31	1580	1909.09	1615	1948.86	1650	1988.63	1685	2028.48
1476	1790.90	1511	1830.68	1546	1870.45	1581	1910.22	1616	1950.00	1651	1989.77	1686	2029.61
1477	1792.04	1512	1831.81	1547	1871.59	1582	1911.36	1617	1951.13	1652	1990.90	1687	2030.74
1478	1793.18	1513	1832.95	1548	1872.72	1583	1912.50	1618	1952.27	1653	1992.04	1688	2031.87
1479	1794.31	1514	1834.09	1549	1873.86	1584	1913.63	1619	1953.40	1654	1993.18	1689	2033.00
1480	1795.45	1515	1835.22	1550	1875.00	1585	1914.77	1620	1954.54	1655	1994.31	1690	2034.13
1481	1796.59	1516	1836.36	1551	1876.13	1586	1915.90	1621	1955.68	1656	1995.45	1691	2035.26
1482	1797.72	1517	1837.50	1552	1877.27	1587	1917.04	1622	1956.83	1657	1996.59	1692	2036.39
1483	1798.86	1518	1838.63	1553	1878.40	1588	1918.18	1623	1957.95	1658	1997.72	1693	2037.52
1484	1800.00	1519	1839.77	1554	1879.54	1589	1919.31	1624	1959.09	1659	1998.86	1694	2038.65
1485	1801.13	1520	1840.90	1555	1880.68	1590	1920.45	1625	1960.22	1660	2000.00	1695	2039.78
1486	1802.27	1521	1842.04	1556	1881.81	1591	1921.59	1626	1961.36	1661	2001.14	1696	2040.91
1487	1803.40	1522	1843.18	1557	1882.95	1592	1922.72	1627	1962.50	1662	2002.28	1697	2042.04
1488	1804.54	1523	1844.31	1558	1884.09	1593	1923.86	1628	1963.63	1663	2003.42	1698	2043.17
1489	1805.68	1524	1845.45	1559	1885.22	1594	1925.00	1629	1964.77	1664	2004.56	1699	2044.30
1490	1806.81	1525	1846.59	1560	1886.36	1595	1926.13	1630	1965.90	1665	2005.70	1700	2045.43
1491	1807.95	1526	1847.72	1561	1887.50	1596	1927.27	1631	1967.04	1666	2006.84	1701	2046.56
1492	1809.09	1527	1848.86	1562	1888.63	1597	1928.40	1632	1968.18	1667	2007.99	1702	2047.69
1493	1810.22	1528	1850.00	1563	1889.77	1598	1929.54	1633	1969.31	1668	2009.13	1703	2048.83
1494	1811.36	1529	1851.13	1564	1890.90	1599	1930.68	1634	1970.45	1669	2010.27	1704	2049.95



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**



Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi
1495	1812.50	1530	1852.27	1565	1892.04	1600	1931.81	1635	1971.59	1670	2011.41	1705	2051.08
1496	1813.63	1531	1853.40	1566	1893.18	1601	1932.95	1636	1972.72	1671	2012.55	1706	2052.21
1497	1814.77	1532	1854.54	1567	1894.31	1602	1934.09	1637	1973.86	1672	2013.69	1707	2053.34
1498	1815.90	1533	1855.68	1568	1895.45	1603	1935.22	1638	1975.00	1673	2014.84	1708	2054.47
1499	1817.04	1534	1856.81	1569	1896.59	1604	1936.36	1639	1976.13	1674	2015.98	1709	2055.60
1500	1818.18	1535	1857.95	1570	1897.72	1605	1937.50	1640	1977.27	1675	2017.12	1710	2056.73
1501	1819.31	1536	1859.09	1571	1898.86	1606	1938.63	1641	1978.40	1676	2018.21	1711	2057.86
1502	1820.45	1537	1860.22	1572	1900.00	1607	1939.77	1642	1979.54	1677	2019.40	1712	2058.99
1503	1821.59	1538	1861.36	1573	1901.13	1608	1940.90	1643	1980.68	1678	2020.54	1713	2060.12
1504	1822.72	1539	1862.50	1574	1902.27	1609	1942.04	1644	1981.81	1679	2021.68	1714	2061.28
1505	1823.86	1540	1863.30	1575	1903.40	1610	1943.18	1645	1982.95	1680	2022.83	1715	2062.38
1716	2063.92	1751	2103.82	1786	2143.83	1821	2183.78	1856	2223.74	1891	2264.28	1926	2304.54
1717	2065.06	1752	2105.01	1787	2144.97	1822	2184.93	1857	2224.88	1892	2265.47	1927	2305.77
1718	2066.21	1753	2106.16	1788	2146.11	1823	2186.07	1858	2226.02	1893	2266.66	1928	2306.9
1719	2067.35	1754	2107.3	1789	2147.26	1824	2187.21	1859	2227.16	1894	2267.85	1929	2308.03
1720	2068.49	1755	2108.44	1790	2148.4	1825	2188.49	1860	2228.31	1895	2269.04	1930	2309.16
1721	2069.63	1756	2109.58	1791	2149.54	1826	2189.49	1861	2229.45	1896	2270.23	1931	2310.29
1722	2070.77	1757	2110.73	1792	2150.68	1827	2190.63	1862	2230.59	1897	2271.42	1932	2311.42
1723	2071.91	1758	2111.87	1793	2151.82	1828	2191.78	1863	2231.73	1898	2272.61	1933	2312.42
1724	2073.05	1759	2113.01	1794	2152.96	1829	2192.92	1864	2232.87	1899	2273.8	1934	2313.68
1725	2074.2	1760	2114.15	1795	2154.1	1830	2194.06	1865	2234.01	1900	2274.99	1935	2314.81
1726	2075.34	1761	2115.29	1796	2155.25	1831	2195.2	1866	2235.15	1901	2276.19	1936	2315.94



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**



Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi
1727	2076.48	1762	2116.43	1797	2156.39	1832	2196.34	1867	2236.3	1902	2277.38	1937	2317.07
1728	2077.62	1763	2117.57	1798	2157.53	1833	2197.48	1868	2237.44	1903	2278.57	1938	2318.2
1729	2078.76	1764	2118.72	1799	2158.57	1834	2198.63	1869	2238.58	1904	2279.76	1939	2319.59
1730	2079.9	1765	2119.86	1800	2159.81	1835	2199.77	1870	2239.72	1905	2280.95	1940	2320.72
1731	2081.05	1766	2121	1801	2160.95	1836	2200.91	1871	2240.86	1906	2282.14	1941	2321.35
1732	2082.19	1767	2122.14	1802	2162.1	1837	2202.05	1872	2242	1907	2283.33	1942	2322.72
1733	2083.33	1768	2123.28	1803	2163.24	1838	2203.19	1873	2243.15	1908	2284.52	1943	2323.85
1734	2084.47	1769	2124.42	1804	2164.38	1839	2204.33	1874	2244.29	1909	2285.71	1944	2324.98
1735	2085.61	1770	2125.57	1805	2165.52	1840	2205.47	1875	2245.43	1910	2286.9	1945	2326.11
1736	2086.75	1771	2126.71	1806	2166.66	1841	2206.62	1876	2246.57	1911	2288.09	1946	2327.24
1737	2087.89	1772	2127.85	1807	2167.8	1842	2207.76	1877	2247.73	1912	2289.28	1947	2328.87
1738	2089.04	1773	2128.99	1808	2168.94	1843	2208.9	1878	2248.85	1913	2290.47	1948	2329.5
1739	2090.18	1774	2130.13	1809	2170.09	1844	2210.04	1879	2250	1914	2291.66	1949	2330.63
1740	2091.32	1775	2131.27	1810	2171.23	1845	2211.18	1880	2251.19	1915	2292.85	1950	2331.76
1741	2092.46	1776	2132.42	1811	2172.37	1846	2212.32	1881	2252.38	1916	2294.04	1951	2332.89
1742	2093.6	1777	2133.56	1812	2173.51	1847	2213.47	1882	2253.57	1917	2295.23	1952	2334.02
1743	2094.74	1778	2134.7	1813	2174.65	1848	2214.61	1883	2254.76	1918	2296.42	1953	2335.18
1744	2095.89	1779	2155.84	1814	2175.79	1849	2215.75	1884	2255.95	1919	2297.61	1954	2336.26
1745	2097.03	1780	2136.98	1815	2176.94	1850	2216.89	1885	2257.14	1920	2298.8	1955	2337.41
1746	2098.17	1781	2138.12	1816	2178.08	1851	2218.03	1886	2258.33	1921	2299.99	1956	2338.54
1747	2099.31	1782	2139.26	1817	2179.22	1852	2219.17	1887	2259.52	1922	2301.19	1957	2339.67
1748	2100.45	1783	2140.41	1818	2180.36	1853	2220.31	1888	2260.71	1923	2302.38	1958	2340.89



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**



Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi
1749	2101.59	1784	2141.55	1819	2181.5	1854	222.46	1889	2261.9	1924	2303.57	1959	2341.93
1750	2102.73	1785	2142.69	1820	2182.64	1855	2222.6	1890	2263.09	1925	2304.76	1960	2342.06
1961	2347.61	1996	2389.28	2031	2430.95	2066	2472.61	2101	2513.95	2136	2554.65	2171	2595.31
1962	2348.8	1997	2390.47	2032	2432.14	2067	2473.8	2102	2515.11	2137	2555.81	2172	2596.44
1963	2349.99	1998	2391.66	2033	2433.33	2068	2474.99	2103	2516.27	2138	2556.97	2173	2597.57
1964	2351.19	1999	2393.85	2034	2434.52	2069	2476.19	2104	2517.44	2139	2558.13	2174	2598.7
1965	2352.38	2000	2394.04	2035	2435.71	2070	2477.38	2105	2518.6	2140	2559.3	2175	2599.88
1966	2353.57	2001	2395.23	2036	2436.9	2071	2478.57	2106	2519.76	2141	2560.46	2176	2600.96
1967	2354.76	2002	2396.42	2037	2438.09	2072	2479.76	2107	2520.93	2142	2561.62	2177	2602.09
1968	2355.95	2003	2397.61	2038	2439.28	2073	2480.95	2108	2522.09	2143	2562.79	2178	2603.22
1969	2357.14	2004	2398.8	2039	2440.47	2074	2482.14	2109	2523.25	2144	2563.95	2179	2604.35
1970	2358.33	2005	2399.99	2040	2441.66	2075	2483.33	2110	2524.41	2145	2565.11	2180	2605.48
1971	2359.52	2006	2401.19	2041	2442.85	2076	2484.52	2111	2525.58	2146	2566.27	2181	2606.61
1972	2360.71	2007	2402.38	2042	2444.04	2077	2485.71	2112	2526.74	2147	2567.44	2182	2607.74
1973	2361.9	2008	2403.57	2043	2445.23	2078	2486.9	2113	2527.9	2148	2568.6	2183	2608.87
1974	2363.09	2009	2404.76	2044	2446.42	2079	2488.09	2114	2529.06	2149	2569.76	2184	2610
1975	2364.28	2010	2405.95	2045	2447.61	2080	2489.28	2115	2530.23	2150	2570.93	2185	2611.18
1976	2365.47	2011	2407.14	2046	2448.8	2081	2490.47	2116	2531.39	2151	2572.09	2186	2612.26
1977	2366.66	2012	2408.33	2047	2449.99	2082	2491.66	2117	2532.55	2152	2573.25	2187	2613.39
1978	2367.85	2013	2409.52	2048	2451.19	2083	2492.85	2118	2533.72	2153	2574.41	2188	2614.52
1979	2369.04	2014	2410.71	2049	2452.38	2084	2494.04	2119	2534.88	2154	2575.58	2189	2615.66
1980	2370.23	2015	2411.9	2050	2453.57	2085	2495.23	2120	2536.04	2155	2576.74	2190	2616.78



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**



Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi
1981	2371.42	2016	2413.09	2051	2454.76	2086	2496.42	2121	2537.2	2156	2577.9	2191	2617.91
1982	2372.61	2017	2414.28	2052	2455.95	2087	2497.61	2122	2538.37	2157	2579.06	2192	2619.04
1983	2373.8	2018	2415.47	2053	2457.14	2088	2498.8	2123	2539.53	2158	2580.23	2193	2620.17
1984	2374.99	2019	2416.66	2054	2458.33	2089	2500	2124	2540.69	2159	2581.39	2194	2621.3
1985	2376.19	2020	2417.85	2055	2459.52	2090	2501.16	2125	2541.86	2160	2582.55	2195	2622.43
1986	2377.38	2021	2419.04	2056	2460.71	2091	2502.32	2126	2543.02	2161	2583.72	2196	2623.56
1987	2378.57	2022	2420.23	2057	2461.9	2092	2503.48	2127	2544.18	2162	2584.88	2197	2624.69
1988	2379.76	2023	2421.42	2058	2463.09	2093	2504.65	2128	2545.34	2163	2586.04	2198	2652.82
1989	2380.95	2024	2422.61	2059	2464.28	2094	2505.81	2129	2546.51	2164	2587.2	2199	2626.98
1990	2382.14	2025	2423.8	2060	2465.47	2095	2506.97	2130	2547.67	2165	2588.37	2200	2628.08
1991	2383.33	2026	2434.99	2061	2466.66	2096	2508.13	2131	2548.83	2166	2589.53	2201	2629.21
1992	2384.52	2027	2426.19	2062	2467.85	2097	2509.3	2132	2549.99	2167	2590.69	2202	2630.34
1993	2385.71	2028	2427.38	2063	2468.04	2098	2510.46	2133	2551.16	2168	2591.86	2203	2631.47
1994	2386.9	2029	2428.57	2064	2470.23	2099	2511.63	2134	2552.33	2169	2593.02	2204	2632.6
1995	2387.09	2030	2429.76	2065	2471.42	2100	2512.79	2135	2553.48	2170	2594.18	2205	2633.73
2206	2636	2241	2676.74	2276	2717.44	2311	2757.88	2346	2797.29	2381	2836.71	2416	2875.14
2207	2637	2242	2677.9	2277	2718.6	2312	2759	2347	2798.42	2382	2837.83	2417	2877.27
2208	2638.31	2243	2679.06	2278	2719.76	2313	2760.13	2348	2799.54	2383	2838.96	2418	2878.4
2209	2639.53	2244	2680.23	2279	2720.93	2314	2761.26	2349	2800.67	2384	2840.09	2419	2879.4
2210	2640.69	2245	2681.39	2280	2722.09	2315	2762.38	2350	2801.8	2385	2841.21	2420	2880.66
2211	2641.88	2246	2682.55	2281	2723.35	2316	2763.51	2351	2802.92	2386	2842.34	2421	2881.79
2212	2643.02	2247	2683.72	2282	2734.41	2317	2764.63	2352	2804.05	2387	2843.46	2422	2882.92



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**



Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi
2213	2644.18	2248	2684.88	2283	2725.58	2318	2765.76	2353	2805.18	2388	2844.59	2423	2884.05
2214	2645.34	2249	2686.04	2284	2726.74	2319	2766.89	2354	2806.3	2389	2845.72	2424	2885.18
2215	2646.51	2250	2687.2	2285	2727.9	2320	2768.01	2355	2807.3	2390	2846.84	2425	2886.31
2216	2647.67	2251	2688.37	2286	2729.06	2321	2769.14	2356	2808.55	2391	2847.97	2426	2887.44
2217	2648.83	2252	2689.53	2287	2730.23	2322	2770.27	2357	2809.68	2392	2848.07	2427	2888.57
2218	2649.99	2253	2690.69	2288	2731.39	2323	2771.39	2358	2810.81	2393	2850.22	2428	2889.7
2219	2651.16	2254	2691.86	2289	2732.55	2324	2772.52	2359	2811.93	2394	2851.35	2429	2890.83
2220	2652.32	2255	2692.02	2290	2733.72	2325	2773.64	2360	2813.06	2395	2852.47	2430	2891.96
2221	2653.48	2256	2694.18	2291	2734.88	2326	2774.77	2361	2814.18	2396	2853.6	2431	2893.96
2222	2654.63	2257	2695.34	2292	2736.04	2327	2775.9	2362	2815.31	2397	2854.72	2432	2894.22
2223	2655.81	2258	2696.51	2293	2737.2	2328	2777.02	2363	2816.44	2398	2855.85	2433	2895.52
2224	2656.77	2259	2697.67	2294	2738.37	2329	2778.16	2364	2817.56	2399	2856.98	2434	2896.48
2225	2658.13	2260	2698.83	2295	2739.53	2330	2779.27	2365	2818.69	2400	2858.1	2435	2897.61
2226	2659.3	2261	2699.99	2296	2740.69	2331	2780.4	2366	2819.81	2401	2859.23	2436	2898.74
2227	2660.46	2262	2701.16	2297	2741.86	2332	2781.53	2367	2820.94	2402	2860.36	2437	2899.87
2228	2661.62	2263	2702.32	2298	2743.02	2333	2782.65	2368	2822.07	2403	2861.48	2438	2901
2229	2662.79	2264	2703.48	2299	2744.18	2334	2783.65	2369	2823.19	2404	2862.61	2439	2902.13
2230	2663.95	2265	2704.65	2300	2745.34	2335	2784.03	2370	2824.32	2405	2863	2440	2903.26
2231	2665.11	2266	2705.81	2301	2746.51	2336	2786.03	2371	2825.45	2406	2864.86	2441	2904.39
2232	2666.27	2267	2706.97	2302	2747.67	2337	2787.16	2372	2826.57	2407	2865.99	2442	2905.52
2233	2667.44	2268	2708.13	2303	2748.83	2338	2788.28	2373	2827.7	2408	2867.11	2443	2906.65
2234	2668.6	2269	2709.3	2304	2750	2339	2789.41	2374	2828.82	2409	2868.24	2444	2907.78



**Laboratorium Perkerasan Jalan
Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin**



Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi	Arloji Stabilitas	Angka Kalibrasi
2235	2669.76	2270	2710.46	2305	2751.12	2340	2790.54	2375	2829.95	2410	2869.36	2445	2908.91
2236	2670.93	2271	2711.62	2306	2752.25	2341	2791.66	2376	2831.08	2411	2870.49	2446	2910.04
2237	3672.09	2272	2712.79	2307	2753.37	2342	2792.78	2377	2832.2	2412	2871.62	2447	2911.17
2238	2673.25	2273	2713.95	2308	2754.5	2343	2783.91	2378	2833.33	2413	2872.74	2448	2912.8
2239	2674.41	2274	2715.11	2309	2755.63	2344	2795	2379	2834.45	2414	2873.87	2449	2913.43
2240	2675.58	2275	2716.27	2310	2756.75	2345	2796.17	2380	2835.58	2415	2874.09	2450	2914.56



Lampiran 8. Angka Koreksi Stabilitas

Isi benda uji (cm3)	Tebal benda uji (mm)	Angka korelasi
200 - 213	25,40	5,56
214 - 225	27,00	5,00
226 - 237	28,60	4,55
238 - 250	30,20	4,17
251 - 264	31,80	3,85
265 - 276	33,30	3,57
277- 289	34,90	3,33
290 - 301	36,50	3,03
302 - 316	38,10	2,78
317 - 328	39,70	2,50
329 - 340	41,30	2,27
341 - 353	42,90	2,08
354 - 367	44,40	1,92
368 - 379	46,00	1,79
380 - 392	47,60	1,67
393 - 405	49,20	1,56
406 - 420	50,80	1,47
421 - 431	52,40	1,39
432 - 443	54,00	1,32
444 - 456	55,60	1,25
457 - 470	57,20	1,19
471 - 482	58,70	1,14
483 - 495	60,30	1,09
496 - 508	61,90	1,04
509 - 522	63,50	1,00
523 - 535	65,10	0,96
536 - 546	66,70	0,93
547 - 559	68,30	0,89
560 - 573	69,90	0,86
574 - 585	71,40	0,83
586 - 598	73,00	0,81
599 - 610	74,60	0,78
611 - 625	76,20	0,76



Lampiran 9. Tabel Konversi Viskositas

Saybol furol (detik)	Viskositas Kinematis (cSt)	Saybol furol (detik)	Viskositas Kinematis (cSt)	Saybol furol (detik)	Viskositas Kinematis (cSt)
	1,50	26,1	49,0	105	221,0
	3,48	27,1	52,0	118	245,0
	5,45	28,2	54,0	129	270,0
	7,30	29,3	57,0	140	295,0
	9,05	30,4	59,0	153	322,0
	10,75	31,3	61,0	165	345,0
	12,30	32,2	63,0	175	370,0
	14,20	33,3	66,0	235	495,0
	15,50	34,5	68,0	295	625,0
	17,00	35,6	71,0	350	740,0
	18,50	36,7	73,0	410	860,0
	20,00	39	78,0	470	970,0
	21,30	41	83,0	520	1100,0
	22,70	43	88,0	575	1220,0
	24,10	46	93,0	650	1350,0
	27,20	48	97,0	700	1490,0
	29,20	50	102,0	760	1600,0
	31,70	52	108,0	810	1710,0
20,2	34,10	54	112,0	880	1850,0
21,2	36,50	57	118,0	936	1995,0
22,1	39,10	59	122,0	1000	2100,0
23,1	41,50	71	147,0	1080	2220,0
24,1	44,00	82	172,0	1110	2330,0
25,1	46,80	94	197,0	1190	2500,0