

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium jalan raya PT. Karya Murni Perkasa, Patumbak, Medan. Jalan Simpang Bandrek Dusun II Kecamatan Patumbak.

3.2 Material Yang Digunakan

Material yang digunakan dalam campuran asphalt AC – BC terdiri dari kerikil 1” (CA), kerikil ½” (MA), abu batu, pasir, filler, dan zat additive.

3.3 Agregat

agregat yang digunakan dalam percobaan ini adalah batu pecah, abubatu, pasir, filler dan zat additive. Batu pecah, pasir, dan abu batu dilakukan dengan gradasi menerus. Yang diperoleh dari material yang telah tersedia di laboratorium PT. Karya Murni Perkasa.

Tabel 3.3.1 Hasil pemeriksaan analisa saringan kerikil 1” (CA)

No. saringan	Ukuran Saringan	% Lolos Saringan
1”	25.40	100
¾”	19.05	60.49
½”	12.70	3.51
3/8”	9.53	0.81
No.4	4.76	0.39
No.8	2.38	0.00
No.16	1.19	0.00
No.30	0.60	0.00
No.50	0.30	0.00
No.100	0.15	0.00
No.200	0.075	0.00

Sumber :laboratorium PT. Karya Murni Perkasa, Patumbak

Tabel 3.3.2. Hasil pemeriksaan analisa saringan kerikil ½” (MA)

No. saringan	Ukuran Saringan	% Lolos Saringan
1"	25.40	100
¾"	19.05	100
½"	12.7	100
3/8"	9.53	83.73
No.4	4.76	30.71
No.8	2.38	2.65
No.16	1.19	1.28
No.30	0.60	1.09
No.50	0.30	0.78
No.100	0.15	0.62
No.200	0.075	0.00

sumber :laboratorium PT. Karya Murni Perkasa, Patumbak

Tabel 3.3.3 Hasil pemeriksaan analisa saringan abu batu (FA)

No. saringan	Ukuran Saringan	% Lolos Saringan
1"	25.40	100
¾"	19.00	100
½"	12.7	100
3/8"	9.53	100
No.4	4.76	95.21
No.8	2.38	82.80
No.16	1.19	60.51
No.30	0.60	43.43
No.50	0.30	30.73
No.100	0.15	18.47
No.200	0.075	11.57

Sumber :laboratorium PT. Karya Murni Perkasa, Patumbak

Tabel 3.3.4 Hasil pemeriksaan saringan pasir. (sand)

No. saringan	Ukuran Saringan	% Lolos Saringan
1"	25.40	100
¾"	19.00	100
½"	12.70	100
3/8"	9.52	100
No.4	4.76	98.95
No.8	2.38	98.11
No.16	1.19	76.12
No.30	0.60	36.06
No.50	0.30	10.13
No.100	0.15	1.96
No.200	0.075	1.09

Sumber :laboratorium PT. Karya Murni Perkasa, Patumbak

Dari hasil analisa saringan di atas maka diperoleh gradasi agregat sebagai berikut :

Tabel 3.3.5. Gradasi Agregat.

Inch	¾ "	½ "	3/8 "	# 4	# 8	# 16	# 30	# 50	# 100	# 200
1 "										
PASIR	100.00	100.00	100.00	100.00	98.95	96.11	76.12	36.06	10.13	1.96
ABU					95.21	82.80	60.51	43.42	30.73	18.47
BATU	100.00	100.00	100.00	100.00						
MEDIUM					83.73	30.71				
AGG	100.00	100.00	100.00		2.65	1.28	1.09	0.78	0.62	0.00
COARSE										
AGG 1 "	100.00	60.49	3.51	0.81	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Sumber :laboratorium PT. Karya Murni Perkasa, Patumbak

3.4 Berat Jenis Dan Penyerapan

Setelah semua penyaringan dilakukan maka langkah selanjutnya adalah mencari berat jenis dan penyerapan dari semua material yang telah dipersiapkan. Dengan cara mencuci terlebih dahulu masing-masing material, kemudian agregat direndam di dalam air selama 24 jam. Setelah perendaman selesai masing-masing agregat batu ditimbang dalam air dengan menggunakan pan saringan yang digantung pada timbangan (neraca).

Setelah penimbangan batu selesai, material-material tersebut kemudian dilap, kemudian ditimbang lagi untuk menentukan berat basah jenuhnya. sementara abu batu dan pasir di timbang dengan menggunakan labu ukur dengan cara :

1. Timbang labu berisi air hingga batas kalibrasi
2. Tuang air yang ada di dalam labu dan keringkan hingga kering total,
3. Masukkan material sebanyak 500 gr ke dalam labu dan isi kembali labu dengan air
4. Panaskan labu yang berisi air dan material diatas alat pendidih hingga mendidih
5. Setelah mendidih kurang lebih sepuluh detik kemudian matikan alat
6. Dinginkan hingga dingin total
7. Isi air dengan batas kalibrasi kemudian ditimbang.
8. Tuang dan keringkan material hingga basah jenuh.
9. Timbang material untuk mendapat berat basah jenuh.

Setelah berat basah jenuh dari masing-masing material didapat keringkan kembali material dengan menggunakan oven selama kurang lebih 24 jam supaya material tersebut kering total.

Table 3.4.1 Berat Jenis Dan Penyerapan Batu “ 1” (CA) ”

No	Uraian				
1	A-Berat sample kering oven	3447	3582	Gr	
2	B-Berat sample kering permukaan jenuh	3490	3634	Gr	
3	C-Berat sample dalam air	2183	2270	Gr	
4	Berat Jenis (Kering)	$\frac{A}{B-C}$	2.637	2.626	gr/cc
			2.632		
5	Berat Jenis (Kering permukaan jenuh)	$\frac{B-C}{B}$	2.670	2.664	gr/cc
			2.667		
6	Berat Jenis (Semu)	$\frac{B-C}{A}$	2.727	2.730	gr/cc
			2.729		
7	Penyerapan	$\frac{A-C}{A} \times 100$	1.247	1.452	%
			1.350		

Sumber :laboratorium PT. Karya Murni Perkasa, Patumbak

Tabel 3.4.2 Berat Jenis Dan Penyerapan “Medium Agregat (MA) ”

No.	Uraian				
1	A-Berat sample kering oven	1370	1336	Gr	
2	B-Berat sample kering permukaan jenuh	1394	1358	Gr	
3	C-Berat sample dalam air	858	844	Gr	
4	Berat Jenis (Kering)	$\frac{A}{B-C}$	2.556	2.599	gr/cc
			2.578		
5	Berat Jenis (Kering permukaan jenuh)	$\frac{B-C}{B}$	2.601	2.642	gr/cc
			2.621		
6	Berat Jenis (Semu)	$\frac{B-C}{A}$	2.676	2.715	gr/cc
			2.696		
7	Penyerapan	$\frac{A-C}{A} \times 100$	1.752	1.647	%
			1.699		

Sumber :laboratorium PT. Karya Murni Perkasa, Patumbak

Table 3.4.3 berat jenis dan penyerapan “Abu Batu (FA)”

No	Uraian			
1	A-Berat sample kering oven		481.6	480.4
2	B-Berat labu ukur berisi air sampai batas kalibrasi		654.8	657.9
3	C-Berat labu ukur berisi air sampai kalibrasi + sampel		963.5	958.8
4	Berat Jenis (Kering)	$\frac{A}{B + 500 - C}$	2.518	2.413
				2.465
5	Berat Jenis (Kering permukaan jenuh)	$\frac{500}{B + 500 - C}$	2.614	2.511
				2.562
6	Berat Jenis (Semu)	$\frac{A}{B + A - C}$	2.785	2.676
				2.731
7	Penyerapan	$\frac{500 - A}{A} \times 100$	3.821	4.080
				3.950

Sumber :laboratorium PT. Karya Murni Perkasa, Patumbak

Table 3.4.4 berat jenis dan penyerapan “pasir (sand)”

No	Uraian				
1	A-Berat sample kering oven		493.3	493.1	gr
2	B-Berat labu ukur berisi air sampai batas kalibrasi		655.1	654.5	gr
3	C-Berat labu ukur berisi air sampai kalibrasi + sampel		962.4	963.4	gr
4	Berat Jenis (Kering)	$\frac{A}{B + 500 - C}$	2.560	2.580	gr/cc
				2.570	
5	Berat Jenis (Kering permukaan jenuh)	$\frac{500}{B + 500 - C}$	2.595	2.616	gr/cc
				2.606	
6	Berat Jenis (Semu)	$\frac{A}{B + A - C}$	2.652	2.677	gr/cc
				2.665	
7	Penyerapan	$\frac{500 - A}{A} \times 100$	1.358	1.399	%
				1.379	

Sumber :laboratorium PT. Karya Murni Perkasa, Patumbak

3.5 Proporsi (Komposisi) Agregat

Adapun komposisi tersebut adalah sebagai berikut :

Inci	1"	¾"	½"	3/8"	#4	#8	#16	#30	#50	#100	#200
Pasir 4 %	4.00	4.00	4.00	4.00	3.96	3.84	3.04	1.44	0.41	0.08	0.04
AbuBatu26%	26.00	26.00	26.00	26.00	24.76	21.51	15.73	11.29	7.99	4.80	3.01
MA 46 %	46.00	46.00	46.00	38.51	14.13	1.22	0.59	0.50	0.00	0.00	0.00
CA 22 %	22.00	13.31	0.77	0.18	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Filler 2 %	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Gradasi gabungan Spesifikasi	100	91.31	78.77	70.69	44.93	28.59	21.37	15.23	10.39	6.88	5.05
Maksimum	100	100	90	80	56	34.6	22.3	16.7	13.7	11	8
Minimum	100	90	71	58	37	23	15	10	7	5	4

Sumber :laboratorium PT. Karya Murni Perkasa, Patumbak

3.6 Perencanaan Campuran Benda Uji

3.6.1 Perencanaan Campuran (Mix Design)

Komposisi campuran didasarkan pada fraksi agregat kasar CA (Coarse Agregat), agregat sedang MA (Medium Agregat), agregat halus FA (Fine Agregat), Pasir (Sand), Bahan pengisi (Filler), dan zat additive.

Dari analisa komposisi gradasi maka diperoleh campuran agregat sebagai berikut :

Table 3.6.Perencanaan komposisi campuran untuk kadar aspal perkiraan.

Kadar Asphalt perkiraan (%)	Berat Asphalt (Gr)	Berat Agregat Total (Gr)	Berat Masing-Masing Agregat (Gr)				
			CA (22%)	MA (46%)	FA (26%)	Pasir (4%)	Filler (2%)
4.5	54.0	1146	252	527	298	46	23
5.0	60.0	1140	251	524	296	46	23
5.5	66.0	1134	249	522	295	45	23
6.0	72.0	1128	248	519	293	45	23
6.5	78.0	1122	247	516	292	45	22

Sumber :laboratorium PT. Karya Murni Perkasa, Patumbak

3.6.2 Peralatan Untuk Pembuatan Sampel

Peralatan yang diperlukan untuk pembuatan sample benda uji adalah sebagai berikut :

1. Thermometer berlapis baja 10°C - 205°C , untuk menentukan temperature agregat, asphalt dan campuran asphalt.
2. Neraca kapasitas 7 Kg dengan nilai akurasi sampaaai 1 Gr untuk menimbang agregat dan asphalt. Neraca kapasitas 1.6 Kg dengan nilai akurasi sampai 0.1 Gr untuk menimbang campuran padat.
3. Neraca elektrik dengan akurasi 0.0001 gr untuk menimbang zat additive.
4. Pan dengan permukaan rata yang dipergunakan untuk menimbang agregat sebelum dilakukan pencampuran.
5. Wajan yang digunakan untuk tempat pencampuran agrewgat dengan asphalt cair.
6. Cetakan (mold) dengan kapasitas 1200 gr yang digunakan untuk cetakan dari campuran asphalt waktu penumbukan.
7. Kompor yang digunakan untuk memanaskan agregat dan asphalt sebelum dilakukan pencampuran dan untuk memanaskan campuran supaya suhu tetap terjaga sebelum dilakukan penumbukan.
8. Tandem elektrik yang digunakan untuk menumbuk campuran yang dilengkapi dengan beban seberat 4.5 kg dan dirancang sedemmikian rupa supaya dapat memberrikan beban tumbukan settinggi 457 mm.
9. Extrussi jack atau arborpres yang digunakan untuk mengeluarkan benda uji dari cetakan (mold).
10. Sarung tangan.

11. Kain lap yang digunakan untuk membersihkan wajan yang telah dipakai untuk pencampuran.
12. Sendok pencampur yang digunakan untuk mencampur agregat dan asphalt yang telah dipanaskan.
13. Tungku terbuat dari aluminium yang digunakan sebagai tempat asphalt panas sebelum dilakukan pencampuran.
14. Spatula terbuat dari stainless yang digunakan untuk membersihkan sendok dan mold dari sisa-sisa campuran asphalt yang tertinggal.
15. Cat dan kuas yang digunakan untuk menandai sampel percobaan.

3.7 Pembuatan Sampel

Untuk mendapatkan hasil campuran yang baik hal yang perlu diperhatikan adalah suhu dari agregat dan aspal, baik dalam pencampuran maupun dalam pemadatan.

3.7.1 Persiapan Agregat Dan Aspal

1. Pertama sekali Panaskan agregat yang telah ditimbang sesuai dengan ketentuan porsi diatas kompor dengan menggunakan wajan hingga mencapai suhu 150°C – 165°C , kemudian Aspal dipanaskan hingga mencapai 150°C - 155°C . Setelah itu Angkat agregat yang telah dipanaskan dan timbang dengan menambahkan aspal sesuai dengan berat yang telah ditetapkan di proporsi dengan menggunakan wajan.
2. Agregat dan aspal yang telah dicampur tadi di panaskan kembali di atas kompor hingga mencapai suhu 150°C - 170°C .

3. Dan kemudian benda uji aspal siap untuk dimasukkan kedalam cetakan (mold).

3.7.2 Pematatan Benda Uji

1. Bersihkan permukaan cetakan (mold) dan permukaan dasar dari palu penumbuk dengan menggunakan spatula.
2. Letakkan mold yang telah diberi kertas di dasarnya diatas landasan penumbuk.
4. Masukkan seluruh campuran kedalam mold dan merojok 15 kali disekeliling pinggiran mold dan 10 kali di tengah dan tutup mold dengan menggunakan kertas dengan tujuan supaya campuran tidak lengket dipermukaan dasar alat penumbuk.
5. padatkan campuran dengan menggunakan alat penumbuk sebanyak 75 kali untuk satu sisi cetakan (mold).
6. Untuk kepadatan mutlak dilakukan 400 tumbukkan untuk satu sisi cetakan.
7. Setelah semua penumbuka dilakukan buat tanda dari benda uji dengan menggunakan cat yang telah disediakan dinginkan benda uji yang berada di dalam mold sebelum dikeluarkan,agar beda uji tidak pecah waktu dikeluarkan dari mold.
8. Keluarkan benda uji dengan menggunakan kompresor jak.

3.8 Pengujian Sampel.

3.8.1 Alat-alat yang digunakan untuk pengujian sampel

1. Neraca dengan kapasitas 1600 gr yang digunakan untuk menimbang sampel kering, dalam air, dan dalam basah jenuh.
2. Bak berisi air untuk merendam sampel selama 24 jam sebelum dilakukan perendaman didalam waterbath.
3. Waterbath yang digunakan untuk merendam sampel selama 30 menit setelah dilakukan perendaman selama 24 jam.
4. Alat uji marshall yang digunakan untuk menentukan stability dari masing-masing sampel.

3.8.2 Metode Pengujian Sampel

1. Setelah sampel dikeluarkan dari mold, sampel ditimbang dalam keadaan kering udara.
2. Rendam sampel di dalam bak berisi air selama 24 jam.
3. Timbang sampel di dalam air.
4. Keringkan sampel dengan menggunakan kain lap hingga mencapai kering jenuh.
5. Timbang kembali sampel.
6. Setelah semua penimbangan selesai, sampel direndam di dalam waterbath dengan suhu 60°C selama 30 menit.

3.9 Penentuan Kadar Aspal Optimum

Nilai kadar Aspal optimum yang akan digunakan diperoleh dari hasil grafik hubungan antara bulk density, stability, air void, void filleds, void mix in aggregate, flow, marshall quotient, dan kepadatan mutlak sehingga diketahui koridor grafik. Koridor tersebut dibagi menjadi dua sehingga diperoleh kadar Aspal optimum nya.



3.10 Bagan Metodologi Penelitian.

