

ANALISIS PERANCANGAN CAMPURAN PERKERASAN LENTUR AC-WC PADA PROYEK PRESERVASI JALAN IR. SOEKARNO CS DAN JALAN SULTAN AGUNG IJD DI KOTA BATU**Mohammad Ainurrofiq¹, Susilowati², Inge Anggitasari³, Olvi Pamadya Utaya⁴**^{2,3,etc}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kahuripan Kediri
mohammad.ainurrofiq@students.kahuripan.ac.id**Abstract**

This study aims to analyze the design of flexible pavement mixtures of AC-WC (Asphalt Concrete – Wearing Course) layers on the preservation project of Jalan Ir. Soekarno CS and Jalan Sultan Agung IJD in Batu City. The analysis includes the calculation of Design Mix Formula (DMF), determination of optimum asphalt content, and evaluation of Marshall test results based on the 2018 General Specification of Bina Marga No: 02/SE/Db/2018. The research methodology uses the Asphalt Institute MS-02-1995 approach and trial and error method for aggregate combinations. The results show an optimum asphalt content of 6.0% with an aggregate composition of Hot-bin I: 47%, Hot-bin II: 35.72%, Hot-bin III: 10.34%, and filler: 0.94%. The mixture met the Marshall parameters: stability of 1,306 kg, flow of 3.57 mm, VIM of 4.85%, VFB of 76.15%, VMA of 20.28%, density of 2.31 g/cm³, and Marshall Quotient of 359 kg/mm³. These findings confirm that the accuracy of asphalt content significantly affects the quality of the mixture.

Article History*Submitted: 21 July 2025**Accepted: 30 July 2025**Published: 31 July 2025***Key Words**

Design Mix Formula (DMF), AC-WC, Marshall Test, Optimum Asphalt Content

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perancangan campuran perkerasan lentur lapisan AC-WC (Asphalt Concrete – Wearing Course) pada proyek preservasi Jalan Ir. Soekarno CS dan Jalan Sultan Agung IJD di Kota Batu. Analisis mencakup perhitungan Design Mix Formula (DMF), penentuan kadar aspal optimum, serta evaluasi hasil pengujian Marshall berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 No: 02/SE/Db/2018. Metodologi penelitian menggunakan pendekatan Asphalt Institute MS-02-1995 dan metode trial and error untuk kombinasi agregat. Hasil menunjukkan kadar aspal optimum sebesar 6,0% dengan komposisi agregat Hot-bin I: 47%, Hot-bin II: 35,72%, Hot-bin III: 10,34%, dan filler: 0,94%. Campuran memenuhi parameter Marshall: stabilitas 1.306 kg, flow 3,57 mm, VIM 4,85%, VFB 76,15%, VMA 20,28%, densitas 2,31 gr/cm³, dan Marshall Quotient 359 kg/mm. Temuan ini menegaskan bahwa ketepatan kadar aspal sangat berpengaruh terhadap mutu campuran.

Sejarah Artikel*Submitted: 21 July 2025**Accepted: 30 July 2025**Published: 31 July 2025***Kata Kunci**

Design Mix Formula (DMF), AC-WC, Marshall Test, Kadar Aspal Optimum

PENDAHULUAN

Jalan merupakan infrastruktur vital yang menunjang mobilitas manusia dan distribusi barang. Di Kota Batu, sebagai kota wisata, tingginya volume lalu lintas menuntut kondisi jalan yang baik dan tahan lama. Peningkatan beban kendaraan menyebabkan kerusakan jalan, sehingga diperlukan preservasi untuk menjaga kinerja perkerasan. Salah satu metode

preservasi adalah pengaspalan ulang dengan lapisan AC-WC yang berfungsi sebagai pelindung dan kontak langsung dengan kendaraan serta cuaca.

Perancangan campuran AC-WC dilakukan menggunakan metode Marshall untuk memastikan campuran memenuhi parameter teknis seperti stabilitas, flow, dan kadar aspal, sesuai spesifikasi seperti SE Dirjen Bina Marga No. 02/SE/Db/2018. Penelitian ini dilakukan pada Proyek Preservasi Jalan Ir. Soekarno CS dan Jalan Sultan Agung IJD di Kota Batu, bagian dari program Inpres Jalan Daerah, dengan tujuan meningkatkan kualitas jalan dan mendukung konektivitas serta pertumbuhan ekonomi wilayah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada proyek preservasi Jalan Ir. Soekarno CS dan Jalan Sultan Agung IJD di Kota Batu, dengan fokus pada analisis campuran perkerasan lentur lapisan Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC). Pengujian laboratorium dilakukan terhadap karakteristik fisik dan mekanik bahan penyusun. Penelitian berlangsung dari Desember 2024 hingga April 2025. Metode penelitian menggunakan pendekatan observasi dan pengujian laboratorium. Data yang digunakan berupa data sekunder, termasuk hasil uji laboratorium, spesifikasi teknis (mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2), serta gambar shop drawing proyek. Pengujian dilakukan untuk menentukan kadar aspal optimum dan komposisi agregat pada campuran AC-WC.

Tahapan penelitian dimulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data sekunder, pengujian laboratorium, analisis data, penyusunan hasil dan pembahasan, hingga penarikan kesimpulan dan saran. Setiap tahap dirancang untuk menghasilkan formulasi campuran AC-WC yang optimal dan sesuai standar teknis. Analisis data mencakup pengujian berat jenis aspal, penyerapan, ketahanan agregat (soundness), analisis gradasi agregat, serta pengujian Marshall untuk menentukan kadar aspal optimum. Perhitungan agregat surface area dan Gmm dilakukan sebelum uji Marshall. Uji refusal density turut dilibatkan untuk menilai kepadatan maksimum. Hasil pengujian dievaluasi berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk memastikan kesesuaian teknis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Material yang digunakan di penelitian ini yaitu abu batu, batu pecah, dan bahan pengisi (*filler*) menggunakan semen *Portland*. Pengujian dilakukan untuk menentukan berat jenis aspal menggunakan metode piknometer. Dua contoh aspal digunakan dalam pengujian ini, masing-masing dengan berat 51,6 gram dan 55,7 gram. Piknometer yang digunakan memiliki berat kosong sebesar 183,6 gram dan 188,8 gram

Berikut analisis AC-WC Berdasarkan Hasil pengujian laboratorium di PT. Sriwijaya 87, 2025

1. Berat Jenis Kering / *Bulk*, Agregat Efektif dan Penyerapan Aspal AC- WC

BJ	HASIL (Gr/m3)
BJ BULK (Gr/m3)	2.687
BJ EFF (Gr/m3)	2.705
PENERAPAN ASPAL (%)	0.257

2. Sound Test AC-WC

ANALISA SARINGAN		BERAT CONTOH				SOUNDNESS TEST	
LOLOS SARINGAN	TERTAHAN SARINGAN	% BERAT (%)	BERAT SEBELUM TEST (gr)	BERAT SESUDAH TEST (gr)	BERAT LOLOS (gr)	% LOLOS	% KOREKSI LOLOS
		B	C	D	C-D	(%) (C-D)/CX100	(%) ((C-D)/CX100)XB
3/4"	1/2"	8.54	250	249	1	0.4	0.03
1/2"	3/8"	8.59	250	248.5	1.5	0.6	0.05
3/8"	#4	29.89	250	248	2	0.8	0.24
#4	#8	23.77	250	247	3	1.2	0.29
#8	#16	14.09	250	249	1	0.4	0.06
#16	#30	9.15	250	246	4	1.6	0.15
#30	#50	5.98	250	245	5	2	0.12
TOTAL		100.00	1750	1732.5	17.5	7.00	0.93

3. Combine Grading Cold Bin AC-WC

Description	Sieve Size								
Inch	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#8	#16	#30	#50	
mm	19.0	12.5	9.5	4.75	2.36	1.18	0.600	0.300	
Grading Material									
Abu Batu (Lampung)	100.00	100.00	100.00	98.33	69.16	52.06	36.47	25.94	
Medium Agg. (Pangkalan)	100.00	100.00	82.92	45.82	21.74	13.02	9.28	0.00	
CA 1-2 (Pangkalan)	100.00	37.6	9.64	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	
Filler	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
Combined Grading									
Abu Batu (Lampung)	49.5%	49.50	49.50	48.67	34.23	25.77	18.05	12.84	
Medium Agg. (Pangkalan)	34.6%	34.60	34.60	28.96	15.85	7.52	4.50	3.21	0.00
CA 1-2 (Pangkalan)	14.9%	14.90	5.60	1.44	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
Filler	1.0%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total	100%	100.00	90.70	80.63	65.60	42.76	31.27	22.26	13.84
Spec Max		100.0	100.0	90.0	69.0	53.0	40.0	30.0	22.0
Spec Min		100.0	90.0	77.0	53.0	33.0	21.0	14.0	9.0

4. Combine Grading Hot Bin AC-WC

Description										
Inch	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#8	#16	#30	#50	#100	#200
mm	19.0	12.5	9.5	4.75	2.36	1.18	0.600	0.300	0.150	0.075
Grading Material										
Filter	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Hot Bin I	100.00	100.00	100.00	87.27	76.31	52.50	37.00	26.89	17.29	12.51
Hot Bin II	100.00	100.00	87.62	27.22	1.92	1.81	1.78	1.75	1.66	1.56
Hot Bin III	100.00	34.19	10.64	1.31	0.67	0.66	0.63	0.61	0.60	0.57
Hot Bin IV										
Hot Bin V										
Combined Grading										
Filter	1.0%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hot Bin I	50.0%	50.00	50.00	50.00	48.63	38.15	26.25	18.50	13.45	8.65
Hot Bin II	38.00%	38.00	38.00	33.30	10.34	0.73	0.69	0.68	0.67	0.63
Hot Bin III	11.0%	11.00	3.76	1.17	0.14	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06
Hot Bin IV										
Hot Bin V										
Total	100%	100.00	92.76	85.47	60.12	39.96	28.01	20.25	15.18	10.34
Spec Max		100.0	100.0	90.0	69.0	53.0	40.0	30.0	22.0	15.0
Spec Min.		100.0	90.0	77.0	53.0	33.0	21.0	14.0	9.0	6.0

5. Kadar Aspal Optimum AC-WC

CA (Agregat yang lolos saringan 3/4" dan tertahan no #8) :

$$100 \% - 39,96 = 60,04\%$$

FA (Agregat yang lolos saringan #8 dan tertahan no #200) : $39,96 \% - 7,91 \% = 32,05 \%$

$$FF \text{ (Agergat yang lolos saringan no #200) : } 7,91 \%$$

K (Konsta) : 1

$$KA = 0,035 CA + 0,045 FA + 0,18 FF + K$$

$$KA = 0,035 (60,04 \%) + 0,045 (32,05 \%) + 0,18 (7,91 \%) + 1 \quad KA = 6 \%$$

Jadi kadar aspal (KA) yang menjadi penengah menurut metode formula dari Asphalt Institue Ms-02 1995 yakni 6%,

6. Berat Jenis Maksimum Pada Campuran (Gmm) AC-WC

Hasil uji (Gmm) diatas didapat nilai (Gmm) rata-rata 2.395 gr/cc. Dengan begitu itulah nilai (Gmm) yang digunakan pada uji marshall kadar aspal optimum 6 %

7. Surface Area AC-WC

Surface area ialah luas permukaan dari agregat hasil combine grading hot- bin yang dikalikan dengan factor *surface area* yakni (0.41 , 0.41 , 0.82 , 1.64 , 2.87 , 6.14 , 12.29 dan 32.77). Khusus untuk saringan 3/4" – 3/8" dianggap 0.41 Hasil uji surface area AC-WC didapat luas totalnya yaitu, 5,71 cm²/kg.

8. Refusal Density AC-WC

Uji refusal density bertujuan untuk mengetahui rongga campuran pada kondisi kepadatan maksimum (mutlak/membal). Penulis menggunakan metode *Percentage of Refusal Density* (PRD), di mana benda uji dibuat dengan tebal 6–7 cm dan diameter 10 cm, lalu dipadatkan menggunakan *vibratory hammer* sebanyak 2×400 tumbukan. Sesuai Spesifikasi Umum 2018, nilai PRD minimal yang disyaratkan adalah 2%. Hasil analisis menunjukkan refusal density pada kadar aspal optimum 6%.

9. Hasil Design Mix Formula (DMF) AC-WC

- a. Kadar Aspal: Optimum 6% — tertinggi di antara lapisan lainnya karena AC-WC adalah lapisan paling atas yang butuh kedap air dan tahan beban.
- b. VFB (Void Filled with Bitumen): 76,15% → di atas batas min. 65%, menunjukkan aspal mengisi rongga dengan baik tanpa menyebabkan bleeding.
- c. VIM (Void in the Mix): 4,85% → dalam batas 3–5%, menunjukkan keseimbangan antara kedap air dan stabilitas.
- d. VMA (Voids in Mineral Aggregate): 20,28% → memenuhi batas min. 15%, cukup ruang untuk aspal namun tetap kokoh.
- e. MQ (Marshall Quotient): 359 kg/mm → lebih fleksibel dibanding lapisan lain, tetap aman dan menyerap tekanan lalu lintas.
- f. Flow: 3,57 mm → sesuai batas 2–4 mm, cukup lentur namun tidak terlalu lunak.
- g. Stabilitas: 1306 kg → di atas syarat min. 800 kg, cukup kuat untuk menahan beban tanpa deformasi
- h. .Kepadatan: 2,279 gr/cc → paling rendah dibanding lapisan bawah, namun tetap cukup stabil.

KESIMPULAN

Perancangan Design Mix Formula (DMF) untuk lapisan AC-WC pada penelitian ini mengacu pada metode Asphalt Institute MS-02 (1995) dan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2. Komposisi campuran terdiri dari Hot-bin I sebesar 47%, Hot-bin II sebesar 35,72%, Hot-bin III sebesar 10,34%, dan filler sebesar 0,94%, dengan kadar aspal sebesar 6%. Campuran ini dirancang untuk memberikan ketahanan terhadap aus serta bersifat kedap air, sesuai dengan fungsi lapisan permukaan perkerasan lentur.

Kadar aspal optimum sebesar 6% ditentukan melalui pengujian Marshall, dengan hasil sebagai berikut: nilai stabilitas sebesar 1306 kg, flow sebesar 3,57 mm, VIM sebesar 4,85%, VFB sebesar 76,15%, VMA sebesar 20,28%, dan Marshall Quotient (MQ) sebesar 359 kg/mm. Seluruh parameter tersebut memenuhi kriteria teknis berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018.

Selain itu, hasil uji menunjukkan nilai refusal density sebesar 2,05%, serta tidak terdapat indikasi retak (cracking) maupun bleeding pada campuran, yang mengindikasikan bahwa campuran AC-WC memiliki performa baik, stabil terhadap beban lalu lintas, dan layak digunakan sebagai lapisan aus pada proyek preservasi jalan.

REFERENSI

- W. Yendri, O., & Septiandi, “Kajian Kemampuan Campuran Aspal-Beton (AC-BC) Dengan Asbuton Cair Yang Diisi Dengan Serpihan HDPE (High Density Polyethylene),” *J. Tek. Gradien*, vol. 150, no. 1, pp. 9–19, 2023.
- P. Kementerian *et al.*, “SPESIFIKASI UMUM 2018,” 2018.



- P. Jarak Penghamparan Terhadap Perubahan Suhu Campuran, G. Julian Gomies, H. Purwanto, M. David Soumokil, J. Teknik Sipil, and P. Negeri Ambon, “Pengaruh Jarak Penghamparan Terhadap Perubahan Suhu Campuran AC-WC,” *J. Penelit. Multidisiplin Bangsa*, vol. 1, no. 7, pp. 799–809, Dec. 2024, doi: 10.59837/JPNMB.V1I7.138.
- A. Marini Indriani, A. Sugianto, and D. Studi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Balikpapan, “Analisis Penggunaan Batu Split Long Ikis Terhadap Karakteristik Campuran AC-WC (Asphal Choncrete-Wearing Course),” vol. 3, no. 2, 2015.
- C. Hettiarachchi and W. K. . Mampearachchi, *Handbook of asphalt technology*. Springer, 2025.