

Pengaruh Viatop⁶⁶ dalam Aspal Penetrasi 60/70 Terhadap Kuat Tarik Campuran *Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC)* Menggunakan Uji *Indirect Tensile Strength (ITS)*

Mashuri^{a*} dan I Kadek Herdi Sanjaya^b

^aJurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu, Indonesia, 94118

^bAlumni Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu, Indonesia, 94118

* Corresponding author's e-mail: mashurimt70@gmail.com

Received: 12 January 2026; revised: 10 April 2026; accepted: 11 April 2026

Abstract: Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC) pavement mixes are designed with a higher asphalt content, resulting in improved durability and flexibility, but are susceptible to rutting. However, caution should be exercised regarding cracking due to reduced flexibility. The purpose of this study was to determine the effect of Viatop⁶⁶ in 60/70 penetration asphalt on the indirect tensile strength of Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC) pavement mixtures using the Indirect Tensile Strength (ITS) test. The percentage of Viatop⁶⁶ used as an additive in asphalt penetration 60/70 is 0.0%; 0.10%; 0.20%; 0.30%; 0.40% and 0.50%, respectively. The procedure for making the gap type HRS-WC mixture and determining the optimum asphalt content (OAC) uses the Marshall Method. The test specimen for Indirect Tensile Strength (ITS) testing uses asphalt content in OAC conditions with a VIM of 7.0%. The ITS test specimens has a diameter of 10.0 cm and a thickness of 6.4 cm. The ITS testing procedure uses SNI 6753:2015. The results of this study found that the addition of Viatop⁶⁶ into 60/70 asphalt penetration 60/70 from 0.0%; 0.10%; 0.20%; 0.30%; 0.40% and 0.50% has increased the Indirect Tensile Strength (ITS) value of the Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC) pavement mixture by 9.24%; 12.50%; 17.90%; 18.69% and 19.67% respectively against 0.0% Viatop⁶⁶.

Keywords: *pHot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC), Indirect Tensile Strength (ITS), Viatop⁶⁶*

Abstrak: Campuran perkerasan Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC) didesain dengan kadar aspal yang lebih tinggi sehingga perkerasan ini mempunyai durabilitas dan fleksibilitas lebih baik tetapi rentan terhadap kerusakan alur atau rutting. Namun demikian perhatian terhadap kerusakan retak akibat menurunnya sifat fleksibilitas perlu diperhatikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh Viatop⁶⁶ dalam aspal penetrasi 60/70 terhadap nilai kuat tarik tidak langsung campuran perkerasan Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC) menggunakan Uji Indirect Tensile Strength (ITS). Persentase Viatop⁶⁶ yang digunakan sebagai bahan tambah dalam aspal penetrasi 60/70 adalah 0,0%; 0,10%; 0,20%; 0,30%; 0,40% dan 0,50%. Prosedur pembuatan campuran HRS-WC tipe senjang dan penentuan kadar aspal optimumnya menggunakan Metode Marshall. Benda uji untuk pengujian ITS menggunakan kadar aspal kondisi KAO dengan nilai VIM 7,0%. Benda uji ITS berdiameter 10,0 cm dengan tebal 6,4 cm. Prosedur pengujian ITS menggunakan SNI 6753:2015. Hasil penelitian ini mendapatkan bahwa penambahan Viatop⁶⁶ ke dalam aspal penetrasi 60/70 dari 0,0%; 0,10%; 0,20%; 0,30%; 0,40% dan 0,50% telah meningkatkan nilai Kuat Tarik Tidak Langsung (ITS) campuran perkerasan Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC) berturut turut sebesar 9,24%; 12,50%; 17,90%; 18,69% dan 19,67% terhadap 0,0% Viatop⁶⁶.

Kata kunci: *HRS-WC, Kuat Tarik Tidak Langsung (ITS), Viatop⁶⁶*

1. Pendahuluan

Lapis perkerasan *Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC)* atau biasa disebut Lataston lapis aus merupakan salah satu lapis perkerasan lentur yang merupakan jenis lapis permukaan yang berfungsi sebagai lapis aus. Oleh karena itu, perkerasan HRS-WC ini merupakan lapisan yang bersentuhan langsung dengan roda kendaraan dan kondisi lingkungan sekitarnya seperti air hujan yang jatuh di atasnya, paparan panas matahari.

Campuran *Hot Roller Sheet Wearing Course (HRS-WC)* didesain dengan kadar aspal yang lebih tinggi dibandingkan dengan beton aspal lapis aus atau *Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC)* sehingga campuran HRS mempunyai durabilitas dan fleksibilitas yang lebih baik tetapi mempunyai kerentanan terhadap kerusakan deformasi seperti alur atau *rutting*. Namun demikian perhatian terhadap kerusakan retak akibat menurunnya sifat

fleksibilitas perlu diperhatikan karena terjadinya proses penuaan aspal akibat pengaruh cuaca dan panas matahari.

Perkerasan *Hot Roller Sheet Wearing Course* biasanya mempunyai tebal nominal minimum 3,0 cm lebih dari tebal nominal minimum beton aspal lapis aus atau AC-WC yaitu 4,0 cm [1]. Ketebalan yang lebih tipis yang disertai dengan proses penuaan aspal yang lebih cepat akan menyebabkan kerusakan retak mudah terjadi. Di sisi lain pemilihan tebal nominal HRS-WC yang besar akan berpotensi terjadinya kerusakan deformasi plastis seperti alur karena pemakaian aspal yang lebih tinggi dibanding dengan AC-WC.

Untuk itu penting untuk merekayasa campuran HRS-WC agar mempunyai durabilitas dan ketahanan retak yang baik tanpa mengganggu sifat fleksibilitasnya. Salah satu upaya rekayasa yang telah dilakukan adalah penggunaan bahan tambah yang mengandung serat selulosa untuk memodifikasi sifat sifat aspal. Bahan tambah yang mengandung serat selulosa yang telah digunakan pada

teknologi perkerasan jalan beraspal adalah Viatop⁶⁶. Viatop⁶⁶ merupakan serat selulosa yang dilapisi dengan aspal atau bitumen untuk proses granulasi selama pencampuran dan mengisi rongga antar serat yang diperlukan selama proses pencampuran dengan aspal [2], [3]. Serat selulosa berfungsi menstabilkan aspal pada perkerasan aspal untuk mencegah terjadinya deformasi plastis seperti *bleeding* dan *rutting*, menyerap aspal dan meningkatkan kekuatan adhesinya [4, 5].

Salah satu jenis pengujian kekuatan material campuran beraspal seperti beton aspal (AC) dan campuran lapisan tipis aspal beton (HRS) adalah Metode Pengujian Kuat Tarik Tidak Langsung (*Indirect Tensile Strength, ITS*). Uji kuat tarik tidak langsung (ITS) adalah untuk mengukur kuat tarik material dengan memberikan beban tekan pada benda uji silinder, yang menyebabkan tegangan tarik di sepanjang diameter vertikalnya. Salah satu kelebihan pengujian ITS ini adalah pengujiannya relative lebih mudah dan sampel benda ujinya lebih kecil dibandingkan dengan jenis pengujian tarik lainnya, benda uji yang digunakan dapat berupa benda uji yang dipersiapkan di laboratorium maupun benda uji inti core dari lapangan.

Kekuatan terhadap tarik perkerasan beraspal seperti campuran *Hot Roller Sheet (HRS-WC)* merupakan hal penting untuk dikaji karena terkait dengan kerusakan retak dan alur yang merupakan kerusakan utama pada perkerasan lentur. Nilai hasil pengujian *Indirect Tensile Strength* dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas campuran beraspal

dalam memperkirakan potensi terjadinya retak dan alur [6]. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh Viatop⁶⁶ dalam aspal penetrasi 60/70 terhadap nilai kuat tarik tidak langsung campuran perkerasan *Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC)* menggunakan Uji *Indirect Tensile Strength (ITS)*.

2. Metode Penelitian

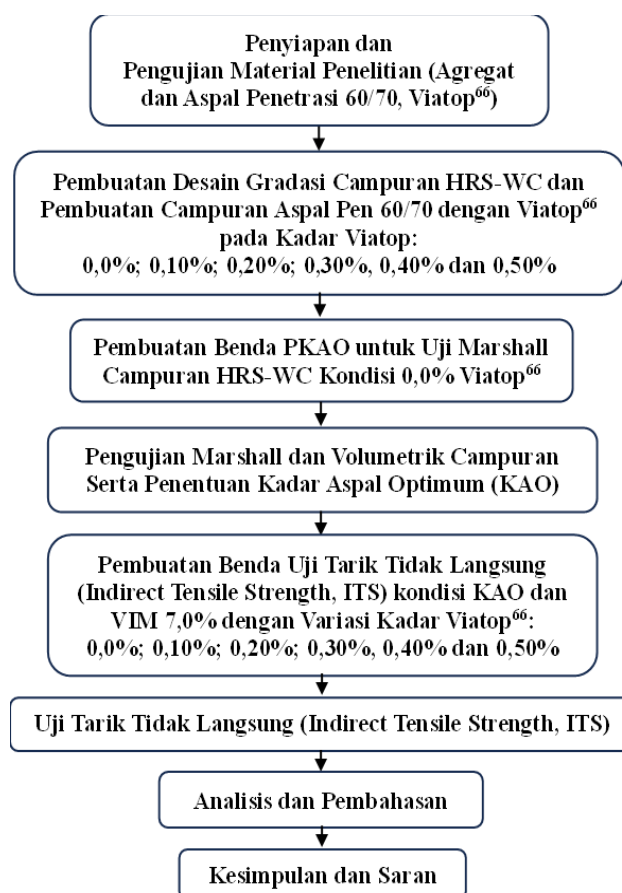
2.1. Material penelitian

Agregat yang digunakan pada penelitian ini adalah agregat kasar, agregat halus dan material pengisi yang diambil dari mesin pemecah batu PT. Palu Batu Madu di Loli Kota Palu. Aspal yang digunakan adalah aspal Penetrasi 60/70 produksi PT. Pertamina. Bahan tambah Viatop⁶⁶ yang digunakan pada penelitian ini adalah Viatop⁶⁶ yang telah tersedia di Laboratorium Transportasi dan Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Tadulako.

2.2. Bagan alir penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen yang dilakukan dengan urutan kegiatan secara terstruktur yang berguna untuk memandu jalannya penelitian. Penelitian ini di Laboratorium Transportasi dan Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu.

Urutan kegiatan penelitian ini diringkas dalam suatu bagan alir seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir penelitian

2.3. *Pemeriksaan Aspal Penetrasi 60/70*

Jenis dan metode pemeriksaan aspal penetrasi 60/70 dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis dan standar metode pengujian aspal penetrasi 60/70

No.	Jenis Pengujian/Pemeriksaan	Metode Pengujian
1	Penetrasi aspal	SNI 2456-2011
2	Titik lembek aspal	SNI 2434:2011
3	Berat Jenis	SNI 2441:2011
4	Daktilitas	SNI 2432:2011
5	Titik Nyala dan Titik Bakar	SNI 2433:2011
6	Viskositas aspal	SNI 06-6721-2002
7	Kehilangan Berat Minyak dan Aspal	SNI 06-2440-1991

2.4. *Pemeriksaan Agregat dan Bahan Pengisi (Filler)*

Jenis dan metode pemeriksaan atau pengujian agregat dan material pengisi (*filler*) dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis dan metode pemeriksaan agregat

No.	Jenis Pengujian/pemeriksaan	Metode Pengujian
1	Analisa saringan	SNI 03-1968-1990
2	Berat Jenis dan Penyerapan	SNI 1969:2016
3	Keausan agregat dengan mesin Los Angeles	SNI 03-2417-1991

2.5. *Penambahan Viatop⁶⁶ ke dalam Aspal penetrasi 60/70*

Viatop⁶⁶ yang digunakan dalam penelitian ini diproduksi oleh JRS Group Company, Jerman. Viatop⁶⁶ merupakan serat selulosa (*arbolcel*) yang dilapisi aspal/bitumen dan dikemas dalam bentuk butiran silinder yang digunakan sebagai bahan aditif campuran beraspal panas [7]. Ilustrasi Viatop⁶⁶ disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Serat Sintetis Viatop⁶⁶ [8]

Bahan Viatop⁶⁶ ditambahkan ke dalam aspal penetrasi 60/70 untuk memodifikasi sifat sifatnya. Variasi kadar Viatop⁶⁶ adalah 0,0%; 0,10%; 0,20%; 0,30%; 0,40% dan 0,50% terhadap berat total aspal. Berat aspal penetrasi 60/70 yang dimodifikasi ini sesuai kebutuhan aspal yang

digunakan untuk pengujian sifat sifat aspal dan jumlah benda uji campuran *Hot Roller Sheet Wearing Course (HRS-WC)* yang dibuat, meliputi benda uji kondisi Perkiraan Kadar Aspal Acuan (KAA atau Pb), Kadar Aspal Optimum (KAO) dan kebutuhan benda uji tarik tidak langsung (*Indirect Tensile Strength (ITS)*).

2.6. *Rancangan gradasi campuran Hot Roller Sheet Wearing Course (HRS-WC)*

Gradasi campuran *Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC)* yang digunakan pada penelitian ini adalah gradasi HRS-WC tipe senjang. Gradasi tengah atau gradasi ideal digunakan pada penelitian ini. Metode pencampuran setiap agregat menggunakan cara *by sieve* dimana kebutuhan agregat didasarkan pada berat yang tertahan di setiap nomor saringan yang digunakan pada campuran HRS-WC tipe senjang. Penentuan kebutuhan agregat untuk benda uji Marshall dan benda uji *Indirect Tensile Strength (ITS)* berdiameter 15 cm dengan ketebalan 5,0 cm disajikan pada Tabel 3.

2.7. *Benda uji Marshall dan Benda uji Indirect Tensile Strength (ITS)*

Jumlah kebutuhan benda uji Marshall dan benda uji *Indirect Tensile Strength (ITS)* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Kebutuhan agregat untuk benda uji Marshall dan benda Uji Tarik tidak langsung (ITS) campuran HRS-WC tipe senjang

No. Saringan	Bukaan saringan	Spesifikasi Gradasi		Persen Los Gradasi Tengah	Persen Tertahan	Berat Tertahan Untuk Benda Uji Marshall	Berat Tertahan Untuk Benda Uji ITS
	(mm)	Min.	Maks.			(gram)	(gram)
3/4"	19,00	100	100	100	0,0	0	0
1/2"	12,50	90,0	100	95,0	5,0	60,0	100
3/8"	9,50	75,0	85,0	80,0	15,0	180,0	300
#8	2,36	50,0	72,0	61,0	19,0	228,0	380
#30	0,60	35,0	60,0	47,5	13,5	162,0	270
#200	0,08	6,0	10,0	8,0	39,5	474,0	790
PAN	-	-	-	-	8,0	96,0	160
Total (gram)						1200	2000

Tabel 4. Jumlah kebutuhan benda uji Marshall dan benda uji tarik tidak langsung (ITS)

Jenis Kebutuhan untuk Pengujian	Jumlah Benda Uji
Benda uji Marshall kondisi Perkiraan Kadar Aspal Acuan, KAA (6 variasi kadar aspal, setiap variasi 3 benda uji)	3 x 6= 18
Benda uji Marshall kondisi Kadar Aspal Optimum (KAO)	3
Benda Uji Indirect Tensile Strength, ITS (6 variasi kadar Viatop ⁶⁶ , setiap variasi 3 benda uji)	3 x 6= 18
Total benda uji	39

Nilai Perkiraan Kadar Aspal Acua (KAA= Pb) dihitung menggunakan persamaan [1]:

$$Pb = 0,035 (\%CA) + 0,045 (\%FA) + 0,18 (filler) + k \tag{1}$$

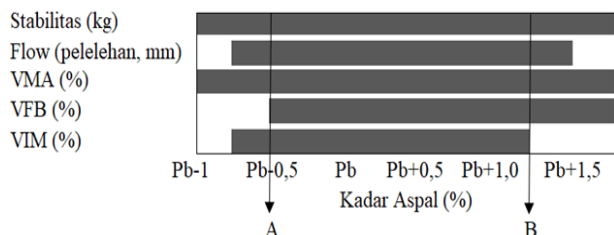
dimana:

- KAA=P_b: Perkiraan kadar aspal (%)
- CA : Persentase agregat kasar (%)
- FA : Persentase agregat halus (%)
- k : Konstanta (0,5 – 1,0)

2.8. Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)

Kadar Aspal Optimum (KAO) campuran HRS-WC dihitung dengan menggunakan *bar chart* Gambar 3 dan persamaan:

$$KAO = (A + B)/2 \tag{2}$$



Gambar 3. Diagram batang penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)

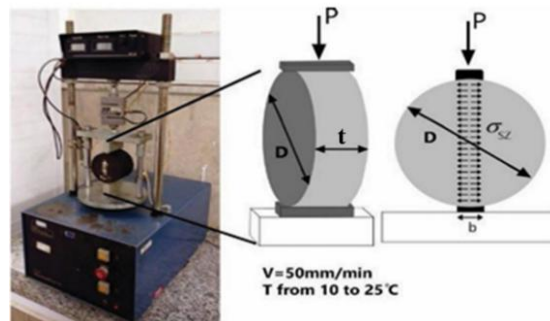
2.9. Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)

Prosedur pengujian *Indirect Tensile Strength (ITS)* menggunakan prosedur ASTM D6931-17. Sketsa pengujian Tarik tidak langsung (*Indirect Tensile Strength, ITS*) disajikan pada Gambar 4. Sementara Nilai ITS dihitung menggunakan persamaan [9, 10]:

$$ITS = \frac{2000.P}{\pi \cdot t \cdot D} \tag{3}$$

dimana:

- P : Beban yang dibutuhkan saat benda uji retak (N)
- t : Tebal benda uji (mm)
- D : Diameter benda uji (mm)



Gambar 4. Sketsa Pengujian Indirect Tensile Strength (ITS) [11]

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil pengujian agregat dan aspal penetrasi 60/70

Data hasil pengujian agregat dan aspal penetrasi 60/70 dirangkum pada Tabel 4 dan Tabel 5. Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa agregat dan aspal yang digunakan memenuhi spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018.

Tabel 4. Hasil pengujian agregat kasar dan agregat halus

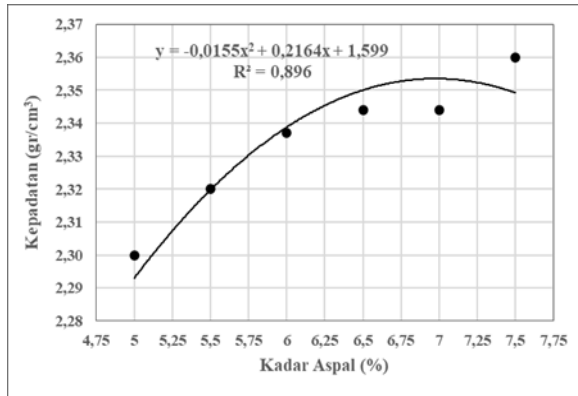
No.	Pengujian	Hasil Pengujian	Spesifikasi	Keterangan
Agregat Kasar:				
1	Abrasi	21,30%	≤ 40%	Memenuhi
2	Berat jenis:			
	a. BJ Bulk	2,59		
	b. BJ SSD	2,64	≥ 2,5	Memenuhi
	c. BJ Apparent	2,72		
3	Penyerapan agregat	1,72%	≤ 3,0%	Memenuhi
Agregat Halus:				
1	Berat Jenis:			
	a. BJ Bulk	2,51		
	b. BJ SSD	2,55	≥ 2,5	Memenuhi
	c. BJ Apparent	2,62		
2	Penyerapan agregat	1,66%	≤ 3,0%	Memenuhi

Tabel 5. Hasil pengujian aspal penetrasi 60/70

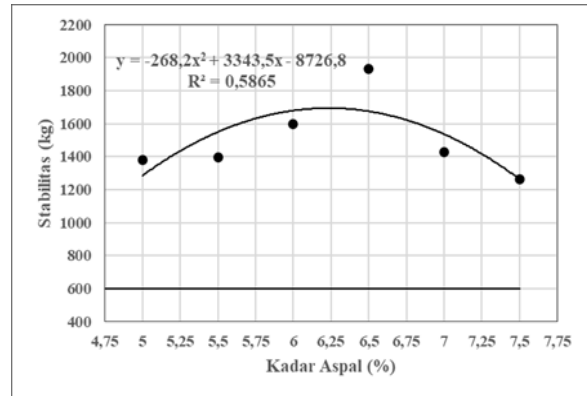
No.	Pengujian	Hasil Pengujian	Spesifikasi	Keterangan
1	Penetrasi (25 ⁰ C, 5 detik)	67,2 mm	60 – 70	Memenuhi
2	Berat Jenis (25 ⁰ C)	1,037	≥ 1,0	Memenuhi
3	Titik Lembek	48,6 ⁰ C	≥ 48 ⁰ C	Memenuhi
4	Daktalitas (25 ⁰ C, 5 cm/detik)	107,5 cm	≥ 100 cm	Memenuhi
5	Viskositas (135 ⁰ C)	303,31 cSt	≥ 300 cSt	Memenuhi
6	Titik nyala (⁰ C)	326 ⁰ C	≥ 232 ⁰ C	Memenuhi

Tabel 6. Karakteristik Marshall dan volumetrik campuran HRS-WC

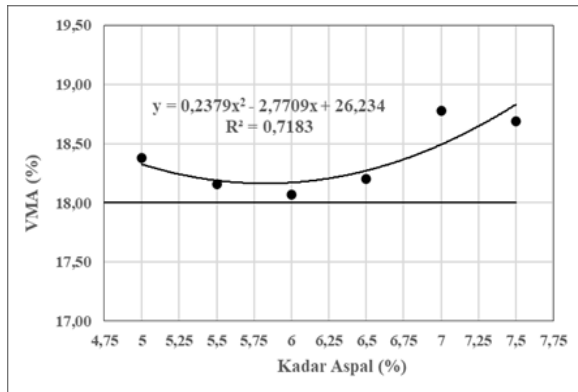
Karakteristik Campuran HRS	Kadar Aspal (%)						Spesifikasi
	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	
Kepadatan (gr/cm ³)	2,29	2,32	2,34	2,34	2,33	2,36	-
VIM (%)	6,73	5,93	5,16	4,45	4,01	3,46	4 - 6
VMA (%)	17,44	17,76	18,11	18,52	19,07	19,68	≥ 18
VFB (%)	61,41	66,62	71,52	75,94	78,98	82,40	≥ 68
Stabilitas (kg)	1037,4	1133,5	1201,1	1277,3	1237,0	1127,8	≥ 800
Pelelehan (mm)	4,29	4,48	4,75	5,03	4,90	4,55	≥ 3,0
MQ (kg/mm)	241,82	253,01	252,86	253,94	252,44	247,87	≥ 250



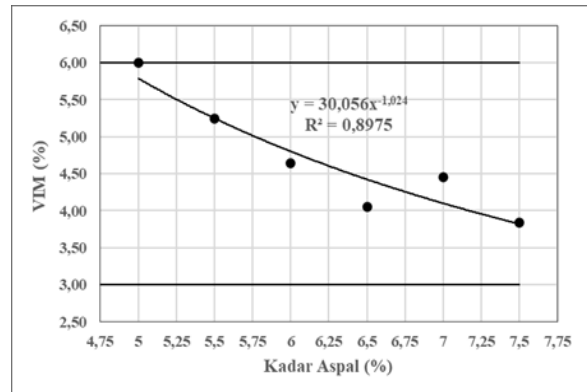
Gambar 5. Grafik hubungan kadar aspal – kepadatan campuran HRS-WC



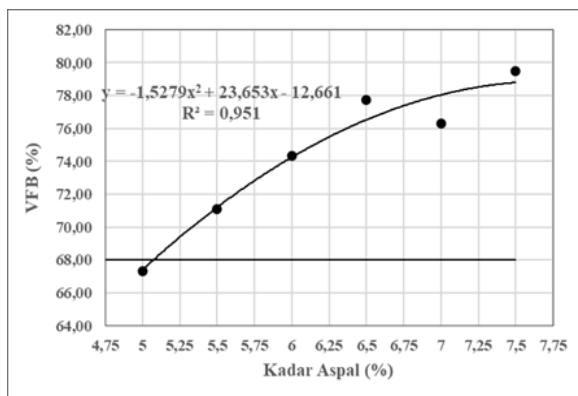
Gambar 6. Grafik hubungan kadar aspal – stabilitas campuran HRS-WC



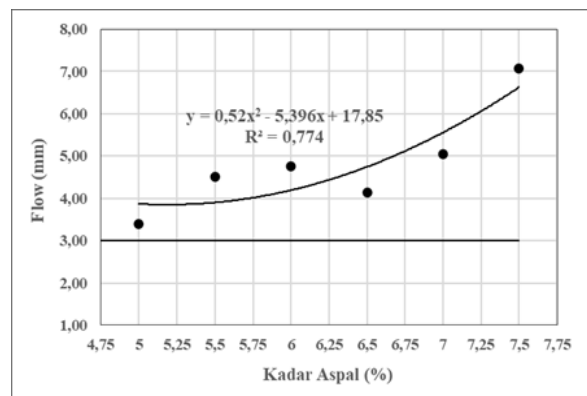
Gambar 7. Grafik hubungan kadar aspal – vma campuran HRS-WC



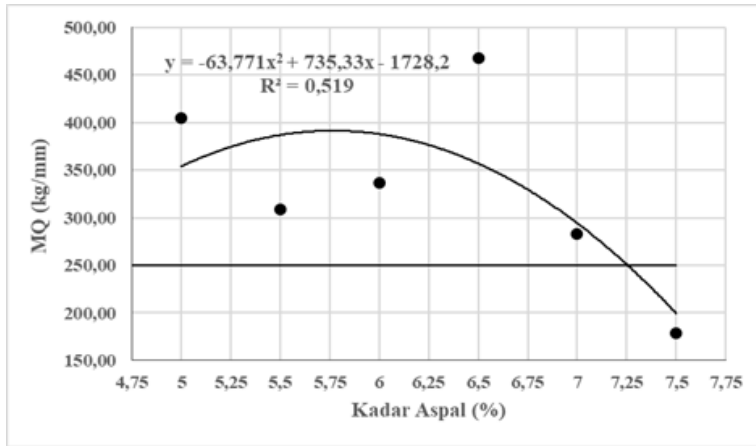
Gambar 8. Grafik hubungan kadar aspal – vim campuran HRS-WC



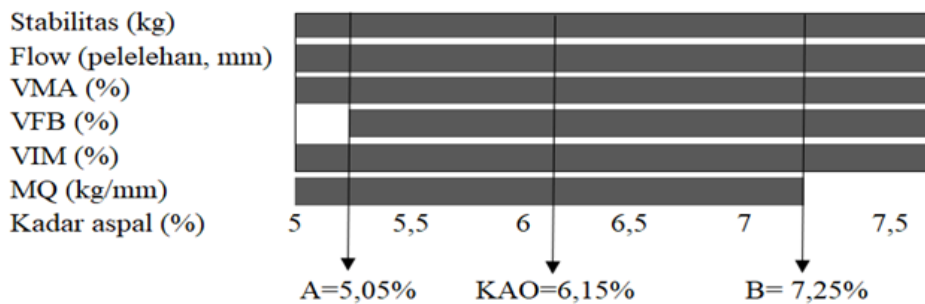
Gambar 9. Grafik hubungan kadar aspal – VFB campuran HRS-WC



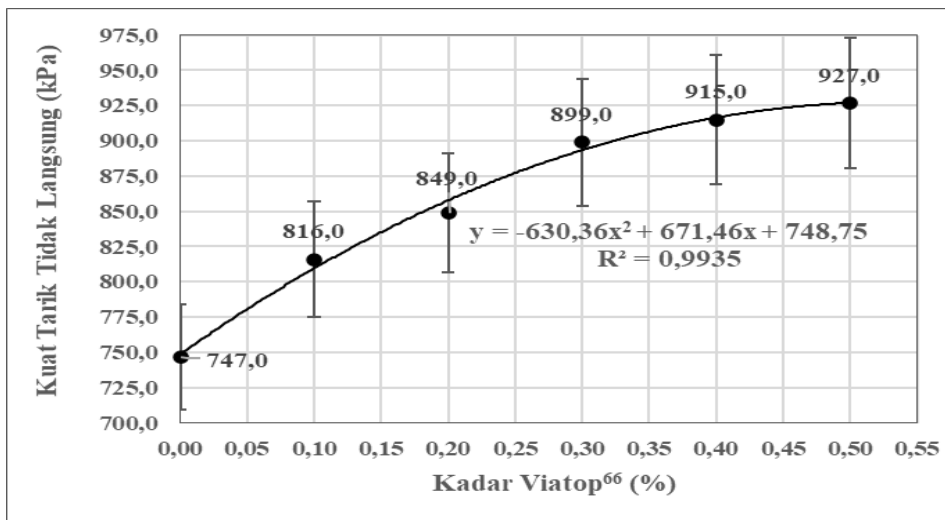
Gambar 10. Grafik hubungan kadar aspal – flow campuran HRS-WC



Gambar 11. Grafik hubungan kadar aspal – MQ



Gambar 12. Diagram Batang Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)



Gambar 13. Grafik Hubungan Kadar Viatop66 – Nilai Tegangan Tarik tidak Langsung (*Indirect tensile strength, ITS*)

3.2. Karakteristik Marshall dan volumetrik campuran Hot Roller Sheet Wearing Course (AC-WC)

Hasil pengujian Marshall dan Volumetrik campuran Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC) disajikan pada Tabel 6. Berdasarkan pada Tabel 6, dibuatlah grafik hubungan kadar aspal dengan karakteristik Marshall untuk mendapatkan Kadar Aspal Optimum (KAO) seperti pada Gambar 5 sampai Gambar 11.

Melalui Gambar 5 sampai dengan Gambar 11 dan dengan memperhatikan spesifikasi Bina Marga Tahun 2018

campuran HRS-WC senjang maka dapatlah digambarkan diagram batang seperti pada Gambar 12.

Dengan menggunakan grafik pada Gambar 12 diketahui bahwa rentang kadar aspal campuran Hot Roller Sheet Wearing Course (HRS-WC) tipe senjang yang memenuhi spesifikasi adalah 5,05% sampai 7,25%. Nilai tengah dari rentang ini sebesar 6,15% merupakan Kadar Aspal Optimum (KAO). Dengan memperhatikan Gambar 7 dimana nilai VMA minimum berada pada kadar aspal 6,0% sehingga kadar aspal yang digunakan untuk pembuatan benda uji Indirect Tensile Strength (ITS) adalah 6,1%. Hal

ini sangat disarankan untuk tidak memilih kadar aspal yang berada jauh di sebelah kanan batas VMA minimum atau daerah basah karena rancangan kadar aspal di daerah basah kurva VMA minimum akan memberikan kondisi dimana *bleeding* mudah terjadi. Idealnya kadar aspal diambil pada area sebelah kiri dari titik terendah kurva VMA [12]. Pertimbangan lainnya adalah penggunaan kadar aspal sebesar 6,1% memberikan deviasi sekitar 2,5% terhadap kadar aspal VMA minimum.

3.3. Kuat tarik tidak langsung campuran Hot Roller Sheet Wearing Course (HRS-WC)

Data Kuat tarik tidak langsung (indirect tensile strength) campuran HRS-WC kondisi KAO dan VIM 7,0% pada 0,0%, 0,10%, 0,20%, 0,30%, 0,40% dan 0,50% Viatop⁶⁶ disajikan pada Gambar 13. Berdasarkan pada Gambar 13 diketahui bahwa penambahan Viatop⁶⁶ dari 0,0%; 0,10%; 0,20%; 0,30%; 0,40% dan 0,50% ke dalam aspal penetrasi 60/70 telah meningkatkan nilai kuat tarik tidak langsung (ITS) campuran perkerasan *Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC)* berturut turut sebesar 9,24%; 12,50%; 17,90%; 18,69% dan 19,67% terhadap nilai ITS campuran dengan 0,0% kadar Viatop⁶⁶. Hal ini mengindikasikan bahwa perkerasan *Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC)* mempunyai ketahanan terhadap retak yang semakin baik bila menggunakan bahan pengikat aspal penetrasi 60/70 yang dimodifikasi dengan bahan tambah Viatop⁶⁶. Di sisi lain, penambahan Viatop⁶⁶ dari 0,0% sampai 0,50% ke dalam aspal penetrasi 60/70 juga diprediksi mampu meningkatkan ketahanan perkerasan HRS-WC terhadap kerusakan alur (*rutting*). Hal ini diketahui dari pedoman evaluasi ketahanan terhadap alur yaitu apabila nilai ITS > 440 kPa maka perkerasan aspal mempunyai ketahanan yang sangat baik terhadap alur [13].

Peningkatan ketahanan perkerasan *Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC)* terhadap tarik dan deformasi seperti alur (*rutting*) sangat dipengaruhi oleh keberadaan serat selulosa yang terkandung dalam Viatop⁶⁶ dimana serat ini dapat berfungsi sebagai tulangan mikro untuk memperkuat campuran. Kekuatan tarik yang lebih baik dari perkerasan HRS-WC juga dapat disebabkan oleh dispersi aspal dalam campuran yang lebih seragam karena adanya serat selulosa yang berfungsi sebagai bahan penstabilisasi aspal. Serat selulosa yang terkandung dalam Viatop⁶⁶ dapat mengendalikan atau menurunkan sifat *draindown* campuran aspal. *Draindown* yang besar pada campuran aspal seperti HRS-WC akan menyebabkan adanya bagian tertentu dalam campuran yang kelebihan aspal dan pada bagian lainnya akan kekurangan aspal. Bagian campuran yang kekurangan aspal ini akan mengalami kerentanan terhadap gaya tarik karena kurangnya ikatan antara agregat dan aspal.

Dengan demikian penambahan Viatop⁶⁶ dari 0,0% sampai 0,50% ke dalam aspal penetrasi 60/70 dapat meningkatkan kuat tarik tidak langsung campuran perkerasan *Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC)* karena serat selulosa dalam Viatop⁶⁶ berfungsi sebagai bahan yang menstabilkan aspal untuk mengendalikan *draindown* dan sebagai tulangan perkuatan untuk menghambat terjadinya retak yang diindikasikan oleh

meningkatnya nilai *Indirect Tensile Strength (ITS)* campuran HRS-WC seiring meningkatnya kadar Viatop⁶⁶ dari 0,00% sampai 0,50%.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian ini adalah:

- Penambahan Viatop⁶⁶ dalam aspal penetrasi 60/70 dari 0,0% sampai 0,50% telah meningkatkan kuat tarik tidak langsung Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC).
- Penambahan Viatop⁶⁶ sebesar 0,10% ke dalam aspal penetrasi 60/70 telah meningkatkan nilai kuat tarik tidak langsungnya sebesar 9,24% terhadap 0,0% Viatop⁶⁶.
- Penambahan Viatop⁶⁶ sebesar 0,20% ke dalam aspal penetrasi 60/70 telah meningkatkan nilai kuat tarik tidak langsungnya sebesar 12,50% terhadap 0,0% Viatop⁶⁶.
- Penambahan Viatop⁶⁶ sebesar 0,30% ke dalam aspal penetrasi 60/70 telah meningkatkan nilai kuat tarik tidak langsungnya sebesar 17,90% terhadap 0,0% Viatop⁶⁶.
- Penambahan Viatop⁶⁶ sebesar 0,40% ke dalam aspal penetrasi 60/70 telah meningkatkan nilai kuat tarik tidak langsungnya sebesar 18,69% terhadap 0,0% Viatop⁶⁶.
- Penambahan Viatop⁶⁶ sebesar 0,50% ke dalam aspal penetrasi 60/70 telah meningkatkan nilai kuat tarik tidak langsungnya sebesar 19,67% terhadap 0,0% Viatop⁶⁶.

Daftar Pustaka

- [1] S. Sukirman, *Beton Aspal Campuran Panas*, Bandung: Penerbit Institut Teknologi Nasional, 2016.
- [2] Mashuri, "Pengaruh Perubahan Viskositas Aspal Pen 60/70 akibat Penambahan Viatop⁶⁶ pada Karakteristik Volumetrik Campuran Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC)", *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Transportasi*, vol. 8, no. 1, pp 1-8, 2023.
- [3] A. Madina and Mashuri, "Pengaruh Perubahan Penetrasi Aspal akibat Penggunaan Bahan Tambah Viatop⁶⁶ terhadap Sifat Draindown Campuran Stone Matrix Asphalt (SMA)", *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Transportasi*, vol. 10, no. 2, pp. 60-68, 2020.
- [4] D.E. Intari, R.T. Bethary, A. Budiman, and E. Yohana, "Kinerja Campuran Stone Matrix Asphalt menggunakan Serat Selulosa Eceng Gondok", *Jurnal Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia*, vol. 10, no. 2, Juli, pp. 119-130, 2024. <https://doi.org/10.26593/jhpji.v10i2.8380.119-130>
- [5] I. Cahyanti, D. Yofianti, and Y. Apriyanti, "Karakteristik Campuran Aspal AC-WC Menggunakan Serat Selulosa Tumbuhan Resam", *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung*, pp. 167-171, 2023. <https://doi.org/10.33019/snppm.v7i0.4860>

- [6] A.M. Maleka, I.A. Alkali, and R.P. Jaya, "The Indirect Tensile Strength of Palm Oil Fuel Ash (POFA) Modified Asphaltic Concrete", *Applied Mechanics and Materials*, vol. 587, pp. 1270-1275, 2014. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.587-589.1270>
- [7] A.F. Abdillah, N. Pradani, and J.F. Batti, "Pengaruh Penggunaan Bahan Tambah Viatop⁶⁶ Pada Campuran Stone Matrix Asphalt terhadap Titik Lembek Aspal dan Sifat Draindown Campuran", *Jurnal Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia*, vol. 4, no. 1, pp. 49-58, 2018. <https://doi.org/10.26593/jh.v4i1.2848.%25p>
- [8] A.K. Arshad, S. Mansor, E. Shaffie, and W. Hashim, "Performance of Stone Mastic Asphalt Mix Using Selected Fiber", *Jurnal Teknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 99-103, 2016.
- [9] A. Al Mamun, U. Gazder, M.K. Islam, M. Arifuzzaman, H.A.A. Wahhab, and M.M. Rahman, "Predicting Indirect Tensile Strength of Rejuvenated Asphalt Mixes Using Machine Learning with High Reclaimed Asphalt Pavement Content", *Processes*, vol. 13, no. 5, 2025. <https://doi.org/10.3390/pr13051489>
- [10] H. Taherkhani, S. Zoorob, and F. Noorian, "Investigating the Marshall and Volumetric Properties of Asphalt Concrete Containing Reclaimed Asphalt Pavement and Waste Oils Using Response Surface Method", *Civil Engineering Infrastructures Journal*, vol. 53, no. 2, pp. 241-258, 2020, doi: 10.22059/cej.2020.281338.1582. <https://doi.org/10.22059/cej.2020.281338.1582>
- [11] A. Kavussi, A. Hassani, F. Kazemian, and M. Taghipoor, "Laboratory Evaluation of Treated Recycled Concrete Aggregate in Asphalt Mixtures", *International Journal of Pavement Research and Technology*, vol. 12, no. 1, pp. 26-32, 2019. <https://doi.org/10.1007/s42947-019-0004-5>
- [12] H. Saodang, *Buku Perancangan Perkerasan Jalan Raya*, Bandung: Nova, 2005.
- [13] G. Srinivasan, *Evaluation of Indirect Tensile Strength to Identify Asphalt Concrete Rutting Potential*, Morgantown: West Virginia University, 2004.