

## Pengaruh Jarak Penghamparan Terhadap Perubahan Suhu Campuran AC-WC

Glorinces Julian Gomies<sup>1</sup>, Hadi Purwanto<sup>2</sup>, Musper David Soumokil<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon, Indonesia

### Corresponding Author

Nama Penulis: Glorinces Julian Gomies

E-mail: [liangomies@gmail.com](mailto:liangomies@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini menganalisis pengaruh waktu tempuh, kecepatan kendaraan, dan waktu tunggu terhadap suhu campuran Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC) dalam proyek preservasi jalan di Pulau Ambon. Data diambil dari dump truck yang mengangkut campuran AC-WC dari Asphalt Mixing Plant (AMP) Karya Ruwata ke lokasi penghamparan, dengan variasi dalam waktu tempuh, kecepatan, dan waktu tunggu. Proses produksi AC-WC di AMP memakan waktu 15-20 menit pada suhu 160 °C dan kapasitas produksi 80 ton/jam. Metode regresi berganda digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel bebas (waktu tempuh, kecepatan kendaraan, waktu tunggu) dan variabel terikat (perubahan suhu). Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu tempuh dan waktu tunggu berpengaruh signifikan terhadap penurunan suhu campuran AC-WC, dengan peningkatan kedua variabel ini menyebabkan penurunan suhu yang lebih besar. Sebaliknya, kecepatan kendaraan yang lebih tinggi cenderung mengurangi penurunan suhu. Hasil uji regresi menghasilkan persamaan regresi:  $Y = 39,08 + 0,76X_1 - 0,03X_2 - 0,18X_3 - 53,72X_4$

**Kata kunci** - jarak penghamparan, perubahan suhu, AC-WC

### Abstract

This study analyzes the effect of travel time, vehicle speed, and waiting time on the temperature of the Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC) mixture in the road preservation project on Ambon Island. Data was taken from dump trucks transporting AC-WC mixture from Karya Ruwata's Asphalt Mixing Plant (AMP) to the dumping site, with variations in travel time, speed, and waiting time. The production process of AC-WC at AMP takes 15-20 minutes at a temperature of 160°C and a production capacity of 80 tons/hour. The multiple regression method was used to identify the relationship between the independent variable (travel time, vehicle speed, waiting time) and the dependent variable (temperature change). The results showed that travel time and waiting time had a significant effect on the temperature decrease of the AC-WC mixture, with the increase of these two variables leading to a greater temperature decrease. In contrast, higher vehicle speeds tend to reduce temperature drops. The regression test results produce a regression equation:  $Y = 39.08 + 0.76X_1 - 0.03X_2 - 0.18X_3 - 53.72X_4$

**Keywords** - Spanning distance, temperature change, AC-WC

## **PENDAHULUAN**

Jalan merupakan infrastruktur penting dalam mendukung mobilitas manusia dan distribusi barang, serta memainkan peran kunci dalam pembangunan ekonomi dan sosial. Salah satu elemen utama dalam konstruksi jalan adalah perkerasan jalan yang terbuat dari campuran aspal, yang terdiri dari bitumen dan agregat. Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) digunakan sebagai lapisan permukaan pada perkerasan jalan karena ketahanannya terhadap beban lalu lintas dan kondisi lingkungan. Proses pembuatan perkerasan jalan ini sangat dipengaruhi oleh suhu campuran aspal, yang berhubungan langsung dengan kualitas dan daya tahan perkerasan yang dihasilkan. Salah satu faktor yang mempengaruhi suhu selama proses pemadatan adalah jarak penghamparan, yaitu jarak antara alat penghamparan dan sumber panas. Penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Smith et al. (2017) dan Johnson (2019), menunjukkan bahwa perubahan suhu campuran aspal sangat dipengaruhi oleh jarak penghamparan, namun dampaknya terhadap kualitas perkerasan jalan masih perlu dianalisis lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi pengaruh jarak penghamparan terhadap perubahan suhu campuran AC-WC, serta faktor-faktor lain seperti waktu tempuh, kecepatan kendaraan, dan waktu tunggu, yang juga dapat mempengaruhi perubahan suhu tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara jarak penghamparan dengan laju perubahan suhu campuran AC-WC, serta untuk memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi suhu selama proses pemadatan dan penghamparan aspal. Dengan melihat permasalahan di atas, maka perlu dilakukannya penelitian dengan judul "*Pengaruh Jarak Penghamparan Terhadap Perubahan Suhu Campuran AC-WC*" agar dapat mengetahui lebih lanjut bagaimana jarak penghamparan mempengaruhi perubahan suhu campuran aspal, serta untuk memberikan kontribusi dalam pengembangan metode konstruksi jalan yang lebih efisien dan berkualitas.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Pengertian Aspal**

Aspal adalah material hidrokarbon viskoelastis dan termoplastis yang digunakan sebagai pengikat dalam campuran untuk konstruksi jalan. Berdasarkan sumbernya, aspal dibagi menjadi dua jenis, yaitu aspal alam yang diperoleh langsung dari alam dan aspal minyak yang merupakan residu pengilangan minyak bumi. Aspal minyak terdiri dari aspal keras/panas (asphalt cement) yang digunakan pada suhu tinggi, aspal dingin/cair (cut back asphalt) yang digunakan pada suhu rendah, dan aspal emulsi yang dapat digunakan pada kedua suhu tersebut (Siahaya et al., 2024). Dalam konstruksi jalan, salah satu campuran aspal yang digunakan adalah Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC), yang berfungsi sebagai lapisan permukaan untuk menahan beban lalu lintas dan memberikan permukaan jalan yang tahan lama serta mengalirkan air. Jenis lapisan lainnya seperti lapis aspal beton (laston) dan lapis asbuton campuran dingin juga digunakan untuk memperkuat perkerasan jalan. Tabel berikut merincikan spesifikasi teknis untuk aspal tipe AC-WC sesuai dengan standar nasional Indonesia (SNI) Revisi Tahun 2018 yang harus dipenuhi dalam proses produksi dan penggunaannya.

**Tabel 1.**  
Ketentuan untuk aspal keras

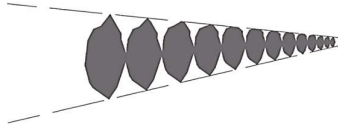
No.	Jenis Pengujian	Metoda Pengujian	Tipe I Aspal Pen.60-70	Tipe II Aspal Modifikasi	
				PG70	PG76
1.	Penetrasi pada 25°C (0,1 mm)	SNI 2456:2011	60-70	Dilaporkan <sup>(1)</sup>	
2.	Temperatur yang menghasilkan Geser Dinamis ( $G^*/\sin\delta$ ) pada osilasi 10 rad/detik $\geq 1,0$ kPa, (°C)	SNI 06-6442-2000	-	70	76
3.	Viskositas Kinematis 135°C (cSt) <sup>(3)</sup>	ASTM D2170-10	$\geq 300$	$\leq 3000$	
4.	Titik Lembek (°C)	SNI 2434:2011	$\geq 48$	Dilaporkan <sup>(2)</sup>	
5.	Daktilitas pada 25(°C) (cm)	SNI 2432:2011	$\geq 100$	-	
6.	Titik Nyala (°C)	SNI 2433:2011	$\geq 232$	$> 230$	
7.	Kelarutan dalam Trichloroethylene (%)	AASHTO T44-14	$\geq 99$	$> 99$	
8.	Berat Jenis	SNI 2441:2011	$\geq 1,0$	-	
9.	Stabilitas Penyimpanan: Perbedaan Titik Lembek (°C)	ASTM D 5976-00 Part 6.1 dan SNI 2434:2011	=	$\leq 2,2$	
10.	Kadar Parafin Lilin (%)	SNI 03-3639-2002	$\leq 2$		
<b>Pengujian Residu hasil TFOT (SNI-06-2440-1991) atau RTFOT(SNI-03-6835-2002) :</b>					
11.	Berat yang Hilang (%)	SNI 06-2441-1991	$\leq 0,8$	$\leq 0,8$	
12.	Temperatur yang menghasilkan Geser Dinamis ( $G^*/\sin\delta$ ) pada osilasi 10 rad/detik $\geq 2,2$ kPa, (°C)	SNI 06-6442-2000	-	70	76
13.	Penetrasi pada 25°C (% semula)	SNI 2456:2011	$\geq 54$	$\geq 54$	$\geq 54$
14.	Daktilitas pada 25°C (cm)	SNI 2432:2011	$\geq 50$	$\geq 50$	$\geq 25$
<b>Residu aspal segar setelah PAV (SNI 03-6837-2002) pada temperatur 100°C dan tekanan 2,1 Mpa</b>					
15.	Temperatur yang menghasilkan Geser Dinamis ( $G^*\sin\delta$ ) pada osilasi 10 rad/detik $\leq 5000$ kPa, (°C)	SNI 06-6442-2000	-	31	34

Sumber: Spesifikasi Umum 2018, Seksi 6.3, Campuran Beraspal Panas, Revisi 2

## Macam-macam campuran aspal panas

### 1. Gradasi Menerus

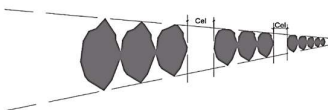
Campuran aspal panas gradasi menerus adalah jenis aspal yang memiliki gradasi kontinu, di mana ukuran agregat disesuaikan secara bertahap dari lapisan atas yang lebih halus hingga lapisan dasar yang lebih kasar. Campuran ini sering digunakan dalam konstruksi jalan dengan struktur lapisan bertingkat, yaitu Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC), Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC), dan Asphalt Concrete-Base (AC-Base). AC-WC berfungsi sebagai lapisan permukaan untuk menahan beban lalu lintas dan memberikan permukaan yang halus dan tahan aus. AC-BC berperan sebagai lapisan penahan beban yang memberi stabilitas struktural, sementara AC-Base bertanggung jawab untuk mendistribusikan beban ke perkerasan tanah di bawahnya.



**Gambar 1.**  
Gradasi Menerus

### 2. Gradasi Senjang

Gradasi senyangan dalam konteks aspal mengacu pada variasi ukuran agregat atau sifat-sifat aspal yang digunakan dalam konstruksi jalan atau bangunan. Dalam gradasi senjang, terdapat variasi komposisi yang memungkinkan adanya perbedaan jenis aspal yang digunakan, tergantung pada standar yang berlaku di suatu negara atau daerah. Beberapa jenis aspal yang biasa digunakan dalam gradasi senjang meliputi aspal cutback, yang diperoleh dengan mencampurkan aspal dengan bahan penyolvent seperti minyak tanah atau bensin; aspal emulsi, yang terdiri dari butiran aspal yang dicampur dengan air dan zat aditif tertentu; aspal penetrasi, yang memiliki tingkat penetrasi tinggi dan digunakan untuk penanganan permukaan jalan; serta aspal modifikasi, yang ditambah dengan bahan tambahan seperti karet atau polimer untuk meningkatkan ketahanan dan kekuatannya.



**Gambar 2.**  
Gradasi Senjang

## Aspal Mixing Plant

Aspal mixing plant adalah fasilitas yang digunakan untuk memproduksi campuran aspal dengan agregat dan bahan pengikat lainnya. Proses dimulai dengan pengeringan agregat di drum pengering, lalu dicampur dengan aspal cair di mixer. Setelah itu, campuran dipindahkan ke coolbin untuk mendinginkan campuran secara perlahan. Suhu dalam drum pengering dan mixer dijaga antara 120°C hingga 220°C, tergantung pada jenis agregat dan kondisi lingkungan. Kontrol otomatis memastikan suhu tetap stabil, menghasilkan campuran aspal berkualitas sesuai standar konstruksi.

### Alat pengangkut

Dump truck yang digunakan untuk mengangkut aspal memiliki beberapa karakteristik khusus, seperti bak yang terbuat dari baja atau bahan tahan panas, bukan kayu, untuk mencegah kerusakan akibat aspal cair. Bak juga dilapisi dengan bahan anti-lengket untuk mempermudah pembuangan aspal. Beberapa dump truck dilengkapi dengan sistem pemanas untuk menjaga aspal tetap cair. Sebelum pengangkutan, bak harus dibersihkan dari sisa material sebelumnya, oli atau bahan anti-lengket diterapkan untuk mencegah aspal menempel, dan pemeriksaan keselamatan dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik. Langkah-langkah ini memastikan pengangkutan aspal yang efisien dan aman.

## **Suhu**

Suhu mengukur intensitas panas atau dingin suatu benda dan mempengaruhi berbagai fenomena fisika dan kimia. Dalam konstruksi jalan, suhu sangat penting untuk kinerja material aspal. Untuk AC-WC, suhu maksimum antara 135°C hingga 160°C, dengan suhu minimum 5°C di atas titik beku air. AC-BC memiliki suhu maksimum serupa, sementara AC-Base memerlukan pengawasan agar tidak melebihi toleransi suhu aspal binder. Suhu bervariasi tergantung jenis aspal: aspal cutback (135°C-165°C), aspal emulsi (65°C-85°C), aspal penetrasi (120°C-135°C), dan aspal modifikasi tergantung jenis modifikasinya.

## **Termometer**

Termometer digunakan untuk mengukur suhu dalam konstruksi jalan, penting untuk memantau suhu campuran aspal seperti AC-WC, AC-BC, dan AC-Base. Pengukuran suhu yang tepat memastikan konsistensi optimal dan daya tahan aspal. Dengan termometer, teknisi dapat memonitor suhu secara real-time dan melakukan penyesuaian sesuai spesifikasi. Skala Fahrenheit sering digunakan karena akurasi yang sesuai.

## **Alat Penghamparan**

Alat penghamparan memainkan peran penting dalam konstruksi jalan, masing-masing memiliki fungsi yang spesifik untuk memastikan efisiensi dan kualitas pekerjaan. Compressor digunakan untuk menghasilkan udara bertekanan tinggi yang mendukung berbagai kebutuhan konstruksi, seperti membersihkan permukaan atau mengoperasikan alat lainnya. Water Tank menyimpan air untuk mencampur aspal dan agregat, dengan kapasitas yang bervariasi sesuai ukuran proyek. Asphalt Finisher berfungsi untuk menyebarkan dan meratakan aspal pada permukaan jalan dengan lebar dan kecepatan kerja yang efisien. Pneumatic Tire Roller menggunakan roda berban pneumatik untuk mengompaksi material secara merata dengan tekanan yang dapat diatur, sementara Vibrator Roller dilengkapi dengan mekanisme getar untuk pemadatan yang kuat dan tahan lama, sangat berguna dalam proyek konstruksi besar.

## **Jarak Penghamparan**

Jarak penghamparan mempengaruhi ketebalan, distribusi, kompaksi, dan suhu campuran aspal pada konstruksi jalan. Waktu tempuh yang optimal antara Asphalt Mixing Plant (AMP) dan lokasi penghamparan meningkatkan efisiensi pekerjaan. Kecepatan kendaraan yang tinggi dapat menurunkan suhu aspal, mempengaruhi kualitas penghamparan, sehingga pengendalian kecepatan penting. Waktu tunggu yang terlalu lama dapat menyebabkan pendinginan material, mengurangi konsistensi dan kualitas aspal, sehingga perlu diminimalkan agar pemadatan berjalan optimal.

## **METODE**

Lokasi penelitian berada di AMP Karya Ruwata, Negeri Laha Kota Ambon dan lokasi proyek yang berada di Jln. Dr. J. Leimena Kota Ambon.

### **Jenis Data**

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan dua jenis data utama, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif menggambarkan informasi deskriptif yang berfokus pada kualitas, sifat, atau karakteristik suatu fenomena yang diperoleh melalui observasi, wawancara, atau analisis teks.

### **Sumber Data**

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung melalui survei, wawancara, atau observasi lapangan. Sedangkan data sekunder merujuk pada informasi yang diambil dari dokumen, seperti Job Mix AC-WC pada Proyek Preservasi Jalan di Pulau Ambon (APBN 2024).

### **Teknik Pengumpulan Data**

Penulis mengumpulkan data melalui tiga teknik utama:

1. Pengukuran Langsung: Mengukur suhu campuran AC-WC pada berbagai jarak penghamparan menggunakan termometer atau alat pengukur suhu lainnya.

2. Wawancara: Melakukan wawancara dengan ahli atau individu berpengalaman untuk memahami pengaruh jarak penghamparan terhadap perubahan suhu AC-WC.
3. Observasi: Mengamati situasi di lapangan terkait perubahan suhu yang terjadi pada campuran AC-WC di berbagai jarak penghamparan.

#### **Teknik Analisis Data**

Analisis data dilakukan dengan pendekatan analisis regresi berganda untuk mengidentifikasi pengaruh jarak penghamparan terhadap perubahan suhu AC-WC. Persamaan regresi berganda yang digunakan adalah:

$$Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_4$$

#### **Keterangan :**

- $\Delta Y$  = Variabel Dependen (Perubahan suhu AC-WC).
- $\beta_0$  = Konstanta
- $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  = Koefisien Regresi untuk variabel independen
- $X_1$  = Waktu tunggu AMP
- $X_2$  = Waktu tunggu lokasi
- $X_3$  = Waktu tempuh
- $X_4$  = Kecepatan Kendaraan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Komposisi Campuran AC-WC**

Komposisi campuran Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC) penting untuk memastikan kualitas dan ketahanan jalan. Campuran ini harus seimbang antara kekuatan, fleksibilitas, dan ketahanan terhadap cuaca serta beban lalu lintas. Proses Job Mix Design (JMD) dilakukan di laboratorium untuk menentukan proporsi optimal bahan, dengan uji coba untuk memastikan performa terbaik dalam kondisi operasional.

**Tabel 2.**  
Komposisi Campuran Berdasarkan Job Mix Design (JMD)

<b>JOB MIX DESIGN AC-WC</b>		
Material : Aspal Asb (B 5/20)		
Sumber Material : Wai Sakula		
<b>NO</b>	<b>Macam Campuran</b>	<b>AC-WC Asb (%)</b>
1	Bp. 10-20 mm " Ex Base Camp	14.10
2	Bp. 5-10 mm "Ex Base Camp	26.32
3	Abu Batu " Ex Stone Crusher	50.76
4	Aspal Pertamina	5.99
5	Aspal B 5/20	2.82
6	Aditiv	0.012
<b>Total (1-6)</b>		<b>100%</b>

Sumber: PT. Bilian Raya, proyek Preservasi Jalan di Pulau Ambon

Job Mix Formula (JMF) adalah rumusan campuran yang diterapkan dalam produksi lapangan, berdasarkan desain yang ditentukan dalam Job Mix Design (JMD). JMF dapat disesuaikan dengan kondisi di lapangan untuk memastikan campuran memenuhi spesifikasi dan kebutuhan proyek.

**Tabel 3.**  
 Persentase Komponen Campuran Berdasarkan Job Mix Formula

PROPORSI AC-WC Asb			
Pekerjaan : Preservasi Jalan di Pulau Ambon			
Kontraktor Pelaksana : PT. Bilian Raya			
Konsultan Supervisi : PT. Abdih Mulia Daya			
Kapasitas Batch: 800 Kg			
HOT BIN	Macam Campuran	PROPORSI (%)	Akumulatif (Kg)
1	Abu Batu	50.76	406.08
2	Bp 5-10 mm	26.32	210.56
3	Bp 10-20 mm	14.10	112.8
	Aspal Pertamina	5.99	47.92
	Asbuton B5/20	2.82	22.56
		<b>100</b>	<b>800</b>

Sumber : AMP Karya Ruwata

### AMP (Asphalt Mixing Plant)

Asphalt Mixing Plant (AMP) Karya Ruwata, yang terlibat dalam proyek preservasi jalan di Pulau Ambon, memiliki peran krusial dalam produksi campuran Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC). Proses produksi berlangsung sekitar 15 menit per batch dengan suhu produksi 160°C, yang menjaga kondisi campuran aspal dan agregat tetap optimal untuk penghamparan dan pemadatan. AMP ini memiliki kapasitas produksi 80 ton/jam dan didukung oleh 7 tenaga kerja yang memastikan kelancaran dan kualitas campuran yang dihasilkan, serta mampu memenuhi kebutuhan volume proyek secara efisien.

### Alat Pengangkut

Dalam proyek ini, dump truck digunakan untuk mengangkut campuran Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC) dari Asphalt Mixing Plant (AMP) ke lokasi penghamparan. Dump truck memiliki kapasitas 6-8 ton, tergantung medan yang dilalui; pada medan datar, kapasitasnya mencapai 6,4 ton, sedangkan pada medan berbukit berkurang menjadi sekitar 4 ton. Pengukuran panjang hamparan menunjukkan perbedaan antara dump truck, dengan dump truck pertama hingga ketiga menghasilkan panjang 14,84 meter, dan keempat hingga kelima 13,6 meter. Panjang hamparan dihitung dengan rumus berdasarkan berat, tebal, lebar, dan berat jenis aspal.

### Suhu

Pengukuran suhu campuran AC-WC dilakukan di dua lokasi: Asphalt Mixing Plant (AMP) dengan suhu awal 160°C dan di Jalan Dr. J. Leimena, lokasi penghamparan. Pengukuran di AMP bertujuan untuk mencatat suhu saat campuran baru diproduksi, sementara pengukuran di Jalan Dr. J. Leimena mengevaluasi perubahan suhu selama perjalanan. Hasil pengukuran menunjukkan suhu campuran stabil di AMP, namun bervariasi di lokasi penghamparan akibat perjalanan dan kondisi lingkungan. Data ini membantu memahami perubahan suhu dan faktor yang mempengaruhinya selama penghamparan.

**Tabel 4.**  
Hasil Peengukuran Suhu

Mobil	Suhu Material di AMP (°C)	Suhu (°C)	
		Tiba Lokasi	Hampar
1	220	205	-
2	189	176	-
3	175	160	148
4	213	205	-
5	180	160	141
6	159	150	139
7	154	150	129
8	158	150	130

Sumber : Pengukuran Lapangan, 2024

#### Alat Penghamparan

Dalam proyek preservasi jalan di Pulau Ambon, penggunaan alat penghamparan yang tepat sangat penting untuk kualitas dan daya tahan lapisan jalan. Alat-alat yang digunakan antara lain compressor 5000 liter/menit untuk membersihkan permukaan jalan, aspal sprayer 1000 liter untuk menyemprotkan lapisan aspal (primecoat dan tack coat), water tank 4000 liter untuk menjaga kelembapan dan pemeliharaan alat, serta finisher 10 ton untuk menghampar material AC-WC secara merata. Pematatan dilakukan secara bertahap menggunakan tandem roller 6,9 ton, pneumatic tired roller 10,9 ton, dan vibratory roller 7,1 ton untuk memastikan lapisan aspal padat dan stabil, siap menahan beban lalu lintas dan cuaca.

#### Jarak Penghamparan

##### a. Waktu Tunggu

Waktu tunggu dibagi menjadi dua: pertama, di Asphalt Mixing Plant (AMP), berlangsung 15-20 menit untuk produksi campuran aspal. Kedua, di lokasi penghamparan, waktu tunggu terjadi saat truk menuangkan aspal ke dalam finisher, dengan koordinasi agar suhu aspal tetap optimal. Tabel berikut menguraikan waktu tunggu di kedua lokasi tersebut.

**Tabel 5.**  
Waktu Tunggu AMP-Lokasi

Mobil	Waktu tunggu AMP		Waktu tunggu Lokasi	
	Mulai	Selesai	Tiba	Buang
1	14:52	15:08	16:45	-
2	15:18	15:33	16:57	-
3	15:40	15:54	17:20	19:18
4	16:00	16:15	17:28	-
5	16:40	16:55	17:48	19:38
6	17:03	17:13	18:11	19:50
7	17:23	17:29	18:25	20:57
8	17:34	17:45	18:37	22:45

Sumber : Pengukuran Lapangan, 2024

**b. Kecepatan Kendaraan**

Kecepatan kendaraan dari AMP ke lokasi penghamparan dipengaruhi oleh kondisi jalan, seperti jalan berlubang dan becek, yang mengharuskan penyesuaian kecepatan untuk menjaga keselamatan dan kualitas campuran aspal. Medan yang sulit membuat kecepatan kendaraan tidak stabil dan sulit diprediksi, mempengaruhi perencanaan logistik dan jadwal penghamparan.

**c. Waktu Tempuh**

Waktu tempuh dapat mempengaruhi proses penghamparan, karena sering bervariasi tergantung kondisi lapangan, seperti bocor ban pada truk atau kelelahan pengemudi yang memerlukan istirahat. Misalnya, jika truk mengalami bocor ban, waktu tempuh yang diperkirakan satu jam bisa mengalami keterlambatan signifikan, mengganggu jadwal penghamparan. Hal ini memerlukan fleksibilitas dalam perencanaan untuk mengatasi keterlambatan yang tidak terduga.

**Tabel 6.**  
Waktu Tempuh AMP-Lokasi

Mobil	Waktu Berangkat ( Jam )	Waktu Tiba ( Jam )
1	15:52	16:46
2	16:04	16:57
3	16:20	17:20
4	16:26	17:28
5	17:00	17:48
6	17:20	18:11
7	17:35	18:25
8	17:40	18:37

Sumber: Pengukuran Lapangan, 2024

**Pengaruh Waktu Tempuh, Kecepatan Kendaraan, Dan Waktu Tunggu Terhadap Perubahan Suhu campuran AC-WC**

Waktu tempuh, kecepatan kendaraan, dan waktu tunggu merupakan faktor penting yang mempengaruhi suhu campuran Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC) selama transportasi dan penghamparan. Semakin lama waktu tempuh, seperti keterlambatan karena ban bocor atau medan sulit, semakin besar risiko penurunan suhu campuran, yang dapat mengurangi kualitas lapisan jalan. Kecepatan kendaraan yang terhambat oleh kondisi jalan yang buruk juga memperpanjang waktu tempuh dan menurunkan suhu campuran, membuat aspal lebih sulit dihamparkan dan dipadatkan. Selain itu, waktu tunggu di AMP dan di lokasi penghamparan juga dapat menyebabkan penurunan suhu, yang berdampak pada plastisitas aspal. Oleh karena itu, pengelolaan waktu tempuh, kecepatan kendaraan, dan waktu tunggu sangat penting untuk menjaga suhu campuran aspal tetap optimal hingga proses penghamparan selesai.

**Pengaruh Jarak Penghamparan terhadap Laju Perubahan Suhu Campuran AC-WC**

**Tabel 7.**  
Data Penelitian

X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3	ΔY
16	0	54	0.50	220	205	0	15
15	0	113	0.33	189	176	0	13
14	118	60	0.33	175	160	148	15
15	0	52	0.58	213	205	0	8
15	110	48	0.42	180	160	141	20
10	99	51	0.50	159	150	139	9
6	152	50	0.50	154	150	129	4
11	248	57	0.42	158	150	130	8

Sumber : Pengukuran Lapangan, 2024

Berikut hasil regresi linear berganda yang diperoleh :

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
<b>Intercept</b>	<b>39.08</b>	<b>21.6</b>	<b>1.8</b>	<b>0.2</b>
<b>X1 (Menit)</b>	<b>0.76</b>	<b>0.5</b>	<b>1.5</b>	<b>0.2</b>
<b>X2 (Menit)</b>	<b>-0.03</b>	<b>0.0</b>	<b>-1.0</b>	<b>0.4</b>
<b>X3 (Menit)</b>	<b>-0.18</b>	<b>0.1</b>	<b>-2.0</b>	<b>0.1</b>
<b>X4 (Km/Menit)</b>	<b>-53.72</b>	<b>23.5</b>	<b>-2.3</b>	<b>0.1</b>

Sumber : Data diolah oleh Penulis, 2024

Berdasarkan hasil uji regresi di atas, persamaan regresi yang di dapat adalah:

$$Y = 39,08 + 0,76X1 - 0,03X2 - 0,18X3 - 53,72X4$$

### Pembahasan

Penelitian ini menganalisis pengaruh jarak penghamparan terhadap perubahan suhu campuran AC-WC dengan mengumpulkan data melalui observasi, pengukuran suhu langsung, dan wawancara. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Excel 2013, dan hasil analisis regresi linear berganda menunjukkan bahwa variabel seperti waktu tunggu di AMP, waktu tunggu di lokasi, waktu tempuh, dan kecepatan kendaraan mempengaruhi suhu campuran secara signifikan. Persamaan regresi yang dihasilkan adalah:

$$Y = 39,08 + 0,76X1 - 0,03X2 - 0,18X3 - 53,72X4.$$

Hasil ini menunjukkan bahwa waktu tunggu di AMP tidak terlalu mempengaruhi suhu campuran, karena suhu tetap stabil selama proses produksi. Sebaliknya, waktu tunggu di lokasi dan waktu tempuh berpengaruh negatif, di mana semakin lama waktu tunggu dan tempuh, suhu campuran cenderung menurun. Kecepatan kendaraan juga mempengaruhi suhu, dengan penurunan suhu yang lebih drastis pada kecepatan yang lebih rendah.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian yang dilakukan, kesimpulan yang didapatkan adalah sebagai berikut: Pengaruh Variabel Terhadap Suhu Campuran AC-WC dimana Waktu tunggu di AMP, waktu tunggu di lokasi, waktu tempuh, dan kecepatan kendaraan secara signifikan mempengaruhi perubahan suhu campuran AC-WC. Waktu tunggu di AMP cenderung menjaga suhu campuran tetap tinggi, sementara waktu tunggu di lokasi, waktu tempuh, dan kecepatan kendaraan berpengaruh terhadap penurunan suhu campuran. Hasil uji regresi linear berganda menghasilkan persamaan  $Y = 39,08 + 0,76X1 - 0,03X2 - 0,18X3 - 53,72X4$ , yang menunjukkan bahwa meskipun waktu tunggu di AMP (X1) tidak secara signifikan

mempengaruhi suhu, waktu tunggu di lokasi (X2), waktu tempuh (X3), dan kecepatan kendaraan (X4) memiliki pengaruh negatif terhadap perubahan suhu campuran AC-WC.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- ALVIORIN (2018). "Pengaruh Jarak Penghamparan Terhadap Perubahan Suhu Campuran". ANALISIS PENGARUH JARAK DAN WAKTU TERHADAP PENURUNAN TEMPERATUR ASPAL CAMPURAN PANAS (RESEARCHGATE.NET)
- Bina Marga. (2013). Spesifikasi Umum Bina Marga 2010. Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Dokumen Pelelangan Nasional Pekerjaan Jasa Pelaksanaan Konstruksi BAB VII Spesifikasi Umum 2010 Devisi 6 Tabel 6.3.2.5.
- Fachturrahman (2021). "Analisis Pengaruh Jarak Dan Waktu Terhadap Penurunan Temperatur Aspal Campuran Panas".
- Fourier, J. (1798). *The Analytical Theory of Heat*. Terjemahan bebas: Teori Analitis Panas. (Karya asli dalam bahasa Prancis).
- Nugroho, P. (2020). *Penggunaan Perangkat Lunak Excel 2013 dalam Pengolahan Data Teknik*. Penerbit Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Prasetyo, E. (2015). *Metode Penelitian Transportasi*. Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Pedoman-perancangan-dan-pelaksanaan-campuran-beraspal-panas-bergradasi-menerus-laston-menggunakan-slag.pdf
- Perkerasan Jalan: Prinsip dan Praktek (Penulis: Bambang S. Tjahjono, Tahun: 2014, Penerbit: Bumi Aksara)
- Planck, M. (1865). *The Theory of Heat Radiation*. Terjemahan bebas: Teori Radiasi Panas. (Karya asli dalam bahasa Jerman).
- Rahmat, A. (2019). *Aplikasi Excel untuk Analisis Data Teknik Sipil*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Rahmat Saraswo1 , Annisa Kesy Garside (2021). "Analisa Pengaruh Jarak dan Waktu Terhadap Penurunan Temperatur Aspal Campuran Panas (Studi Pada Proyek Preservasi Jalan dan Jembatan Ngawi – Caruban – Nganjuk – Kertosono)".
- Siahaya, C., Betaubun, R. J., Yacob, J. C., & Istia, P. (2024). EVALUASI KINERJA DAN AKNOP PENINGKATAN FUNGSI BANGUNAN PENGENDALI BANJIR SABO DAM SUNGAI WAY TASOI. *JURNAL SIMETRIK*, 14(1), 849-856.
- Soegihardjo, I. (2003). *Teknik Jalan Raya*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Wijaya, Budi, dkk. (2019). "Analisis Pengaruh Faktor Jarak dan Waktu Terhadap Penurunan Temperatur Aspal Campuran Panas di Daerah Tertentu".
- Yuliani, R. (2018). Pemanfaatan Teknologi dalam Pekerjaan Pengaspalan. *Jurnal Infrastruktur*, 15(1), 54-63.