

ANALISIS PENGHAMPARAN ASPHALT CONCRETE WEARING COARSE (AC-WC) DENGAN METODE SPREAD WIDTH (STUDI KASUS RUAS JALAN TOL KM 54+400-KM 56+400 KANDIS UTARA-PINGGIR)

¹Muhammad Aufa Firdaus*, ²Muhammad Irfan Pratama

^{1,2} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung

*Corresponding Author:
firdausaufa@gmail.com

Abstrak

Pembangunan Jalan Tol di dunia sangat berkembang pesat seperti pembangunan jalan tol di negara Cina. Pembangunan Jalan Tol Kandis Utara-Pinggir merupakan bagian dari Tol Pekanbaru-Dumai yang merupakan bagian dari jalan tol Trans-Sumatera yang menghubungkan Pekanbaru dan Dumai. Tugas Akhir ini bertujuan untuk menganalisis kepadatan aspal untuk masing-masing metode penghamparan, dan produktivitas alat berat.

Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini terdapat di Pulau Sumatra, tepatnya di Km 54+400-Km 56+400 LR. Data primer dalam penelitian ini menggunakan observasi langsung di lapangan, dengan mengambil sampel lapangan dari core drill. Untuk memenuhi tujuan penelitian digunakan dua gabungan metode yaitu metode penghamparan langsung (Metode 1) dan dua kali penghamparan (Metode 2).

Dari hasil analisis persentase kepadatan dari ACWC dengan menggunakan metode 2 lebih tinggi dari metode 1, dan metode yang lebih efektif dari segi produktivitas dari ACWC adalah metode 1 dengan nilai persentase lebih tinggi sebesar 0,69%. dapat disimpulkan bahwa menggunakan metode 1 lebih baik dari segi efisiensi waktu, karena metode 1 lebih cepat daripada metode 2.

Kata Kunci: Jalan Raya, Penghamparan dan Asphalt Finisher.

Abstract

The construction of toll roads in the world is developing very rapidly, such as the construction of toll roads in China. The construction of the Kandis Utara-Pinggir Toll Road is part of the Pekanbaru-Dumai Toll Road which is part of the Trans-Sumatra toll road connecting Pekanbaru and Dumai. This final project aims to analyze asphalt density for each paving method, and heavy equipment productivity

The location used in this study is on the island of Sumatra, precisely at Km 54 + 400-Km 56 + 400 LR. Primary data in this study uses direct observation in the field, by taking field samples from core drills. To meet the objectives of the study, two combined methods were used, namely the direct paving method (Method 1) and two paving methods (Method 2).

From the results of the analysis of the percentage of density from ACWC using method 2 is higher than method 1, and the method that is more effective in terms of productivity from ACWC is method 1 with a higher percentage value of 0.69%. It can be concluded that using method 1 is better in terms of time efficiency, because method 1 is faster than method 2.

Keywords: Highway, Paving and Asphalt Finisher

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur jalan tol merupakan aspek penting dalam meningkatkan konektivitas dan efisiensi transportasi di Indonesia. Salah satu proyek yang menjadi bagian dari pengembangan infrastruktur ini adalah Jalan Tol Kandis Utara-Pinggir, yang merupakan bagian dari Jalan Tol Trans-Sumatera yang menghubungkan Pekanbaru dan Dumai di Provinsi Riau. Ruas tol ini bertujuan untuk meningkatkan kelancaran transportasi serta mendukung pertumbuhan ekonomi di kawasan Sumatera.

Dalam konstruksi perkerasan lentur di proyek ini, digunakan metode spread width dalam penghamparan Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC). Metode ini melibatkan penghamparan dengan dua pendekatan, yaitu sekali penghamparan menggunakan asphalt finisher dengan lebar 9,2 meter atau dua kali penghamparan dengan asphalt finisher masing-masing selebar 5,1 meter dan 4,1 meter. Pemilihan metode penghamparan yang tepat sangat berpengaruh terhadap kualitas perkerasan jalan, termasuk kepadatan dan keawetan lapisan aspal.

Mengingat pentingnya kualitas penghamparan AC-WC dalam menentukan daya tahan dan kualitas jalan, maka diperlukan analisis untuk menentukan metode yang lebih efektif antara sekali penghamparan dan dua kali penghamparan, dengan mempertimbangkan produktivitas alat berat dan hasil kepadatan aspal yang dihasilkan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, terdapat beberapa permasalahan yang perlu diteliti:

1. Adanya variasi kepadatan di ruas jalan tol Kandis Utara-Pinggir pada berbagai STA yang menunjukkan perbedaan kualitas hasil penghamparan.
2. Perbedaan metode penghamparan menggunakan dua jenis asphalt finisher dengan lebar yang berbeda.
3. Efisiensi penggunaan alat berat dalam proses penghamparan aspal yang berpengaruh terhadap produktivitas dan kualitas hasil akhir.

1.3 Rumusan Masalah

Dari permasalahan yang telah diidentifikasi, penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan berikut:

1. Bagaimana proses penghamparan AC-WC dengan metode *spread width* pada ruas jalan tol?
2. Bagaimana perbandingan kepadatan AC-WC yang dihasilkan dengan produktivitas alat berat dalam metode *spread width*?
3. Metode penghamparan mana yang lebih efektif dalam menghasilkan kepadatan dan kualitas perkerasan jalan terbaik?

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis penghamparan AC-WC dengan metode *spread width* pada proyek Jalan Tol Kandis Utara-Pinggir.
2. Membandingkan kepadatan AC-WC yang dihasilkan dengan produktivitas alat berat dalam metode *spread width*.
3. Menentukan metode penghamparan yang lebih efektif dalam meningkatkan kualitas perkerasan jalan.

1.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu telah banyak membahas produktivitas dan efektivitas alat berat dalam proyek konstruksi jalan. Beberapa penelitian seperti yang dilakukan oleh Galuh Dwi Sagita (2018) menunjukkan bahwa kapasitas alat berat, waktu kerja efektif, serta faktor efisiensi alat sangat berpengaruh terhadap hasil pekerjaan jalan. Gary Raya Prima dan Edwar Hafudiansyah (2022) meneliti produktivitas alat berat pada proyek jalan tol dan menemukan bahwa faktor lingkungan dan kondisi alat turut memengaruhi hasil akhir.

Selain itu, penelitian oleh Wilhelmus William Dedimus Jehedo (2022) dan Nova Budi Satriawan (2019) menekankan pentingnya pengelolaan waktu siklus alat berat serta optimasi data *real-time* dalam meningkatkan efisiensi kerja. Sementara itu, Andi Maddeppungeng dkk. (2015) dan Eka Saputra dkk. (2018) membahas bagaimana metode kerja dan penggunaan bahan bakar yang efisien dapat mengurangi biaya dan waktu pelaksanaan proyek.

Dari berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemilihan metode kerja yang tepat serta penggunaan alat berat yang efisien sangat berpengaruh terhadap produktivitas dan kualitas pekerjaan jalan.

2. METODE

2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian ini menerapkan survei dan observasi langsung di lokasi untuk mengumpulkan data masukan yang kemudian dihitung guna memperoleh hasil kinerja yang diinginkan. Survei dilaksanakan menggunakan metode manual untuk pengamatan dan pengumpulan data di lapangan. Pengolahan data survei dilakukan di dalam lab maupun di luar lab. (Zaman et al., 2019). Urutan pelaksanaan penelitian pada Proyek Konstruksi Jalan Tol Kandis Utara-Pinggir.

2.2 Tempat Penelitian

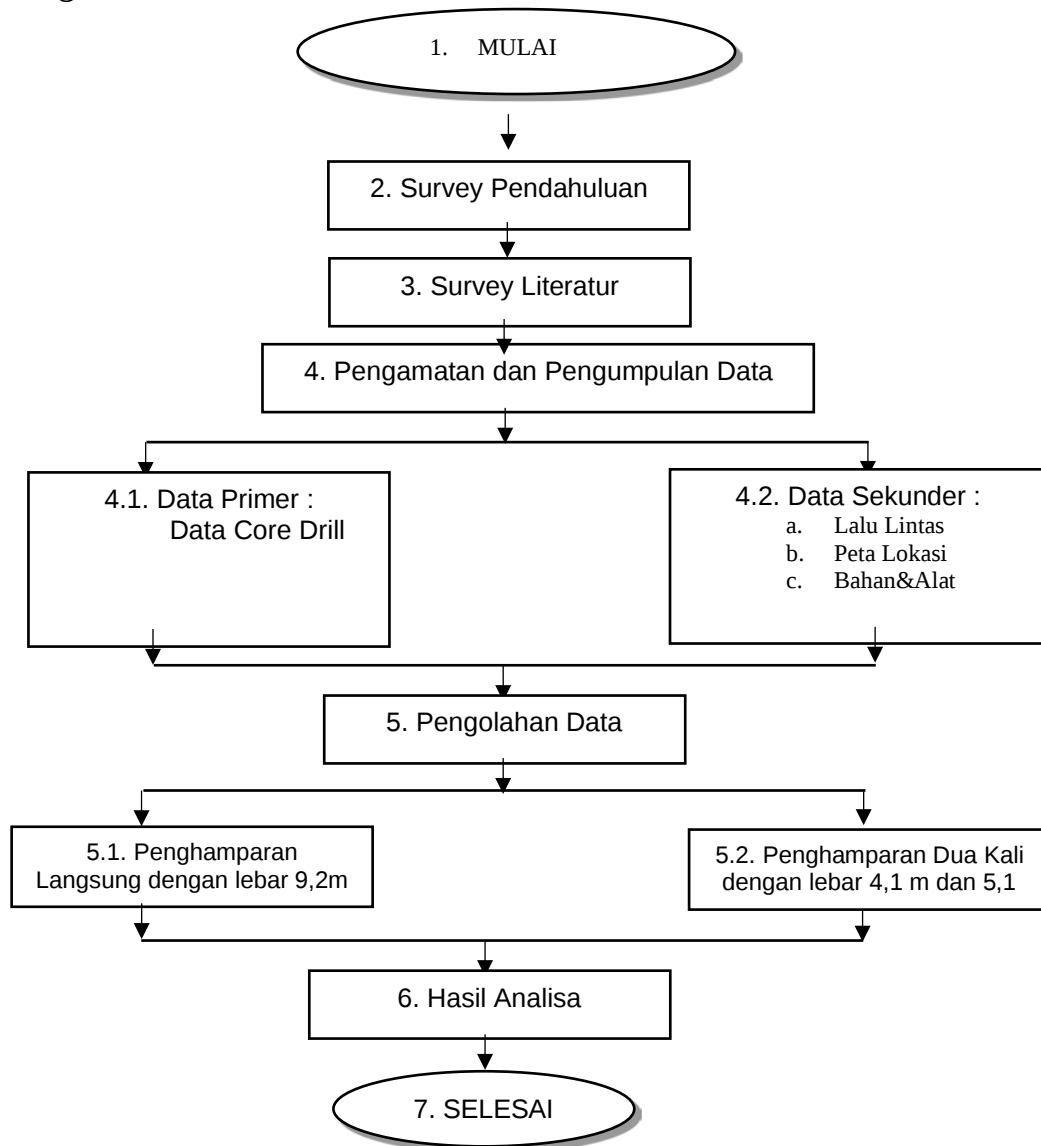
Tempat penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jalan Tol Kandis Utara-Pinggir PT Hutama Karya Infrastruktur dengan menggunakan peralatan yang telah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Pengambilan benda uji juga dilakukan pada Proyek angunan Jalan Tol Kandis Utara-Pinggir.



Gambar 2.1 Lokasi Penelitian

(Proyek PT Hutama Karya Infrastruktur Pembangunan Jalan Tol Kandis Utara-Pinggir)

2.3 Diagram Alur



2.4 Uraian Diagram Alur

Urutan pelaksanaan penelitian pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Kandis Utara-Pinggir.

2.4.1 Survey Pendahuluan

Survey yang dilakukan untuk mengetahui identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan dilakukan penelitian kemudian dapat diolah dari pengumpulan data tersebut.

Yang harus dilakukan antara lain adalah sebagai berikut:

- Diskusi dan pengarahan
- Mobilisasi alat survey
- Penentuan titik-titik survey
- Persiapan formulir survey

Adapun pengenalan wilayah studi merupakan bagian persiapan yang sangat penting dalam rangka lebih memahami karakteristik lokasi dan hal-hal lain yang perlu dicatat dan ditemukan. Dalam hal pengenalan wilayah studi dalam pelaksanaan penyusunan dokumen analisis dampak lalu lintas pembangunan Ruas Jalan Tol Kandis Utara-Pinggir ini, secara umum dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Pemahaman kondisi kewilayahan dan interaksi spasial
- b. Kondisi geografis dan topografis
- c. Kondisi sarana dan prasarana transportasi
- d. Jarak atau waktu tempuh lokasi dengan simpul transportasi terdekat

Lebih lanjut, dalam persiapan studi juga diperlukan pula melakukan identifikasi peraturan dan studi-studi terkait lainnya yang berhubungan dengan lokasi pembangunan Ruas Jalan Tol Kandis Utara-Pinggir, antara lain adalah:

- a. Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW)
- b. Pola Transportasi Makro (PTM)
- c. Pedoman Penyusunan Dokumen Analisis Dampak Lalu Lintas
- d. Studi dan dokumen terkait lainnya.

2.4.2 Pengamatan dan Pengumpulan Data

Dalam tahapan pengamatan yang dilakukan secara langsung dan pengumpulan data dilakukan dengan cara survey lapangan maupun di Laboratorium Proyek Pembangunan Jalan Tol Kandis Utara-Pinggir. Pengumpulan data ini dibagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data Primer dalam penelitian ini dilakukan secara pengamatan langsung di lapangan, yaitu dengan pengambilan Data Core Drill Lapangan.

Data Core Drill

Pengambilan data ini dilakukan secara langsung dengan cara menusuk benda atau alat core drill ke dalam benda uji untuk menentukan kepadatan aspal lapangan.

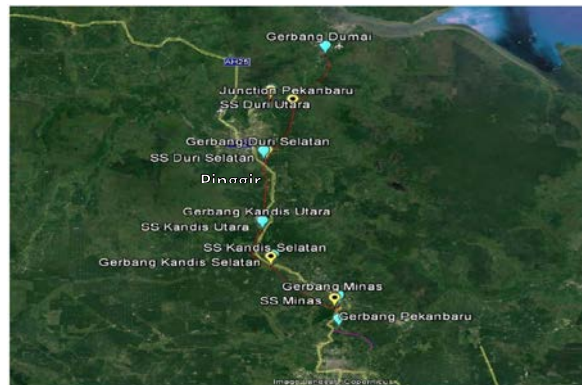
Lokasi : Proyek Pembangunan Jalan Tol Kandis Utara-Pinggir
Sumber : Team Quality Control PT Utama Karya Infrastruktur
Tujuan : Mengetahui kondisi kepadatan aspal lapangan

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung data primer yang sudah ada yang diambil dari suatu instansi terkait, yaitu peta lokasi penelitian.

1. Peta Lokasi

Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini berada di Pulau Sumatera tepatnya berada di Kandis Utara sampai Pinggir.



Gambar 2.2Trase Jalan Tol Kandi Utara - Pinggir

(Sumber: Laporan Andalalin Proyek Pembangunan Jalan Tol Kandi Utara-Pinggir)

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Asphalt Concrete Wearing Course dengan Asphalt Finisher lebar 9,2 meter
- Asphalt Concrete Wearing Course dengan Asphalt Finisher lebar 5,1 meter dan 4,1 meter.
- Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Alat Core Drill
- Asphalt Finisher lebar 9,2 meter
- Asphalt Finisher lebar 5,1 meter dan 4,1 meter
- Tandem Roller
- Pneumatic tire Roller

2.4.3 Pengolahan Data

Proses pengolahan data dilakukan sesuai dengan informasi yang dibutuhkan, lalu dikelompokkan berdasarkan identifikasi jenis masalah untuk mencapai analisis yang efektif dan terfokus dalam menyelesaikan masalah. Pengelompokan yang mencakup perencanaan tebal lapisan jalan dan metode penghamparan. (Kerzner, 2019)

1. Metode Penghamparan

Dalam metode penghamparan yang dilakukan oleh HAKAASTON pada Proyek pembangunan Jalan Tol Kandi Utara-Pinggir menggunakan dua metode penghamparan, yaitu penghamparan langsung dengan aspal finisher lebar 9,2 meter dan penghamparan 2 kali dengan aspal finisher lebar 4,1 meter dan 5,1 meter.

Sebelum penghamparan aspal melakukan pengecekan suhu terlebih dahulu dengan alat thermometer. Apabila suhu memenuhi persyaratan maka diperoleh.

2.4.4 Hasil Analisa

Dari hasil penelitian didapat perbandingan kepadatan menggunakan dua metode penghamparan yang berbeda dan efektifitas produktivitas alat beratnya pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Kandis Utara-Pinggir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Metode Penghamparan

Metode Penghamparan Pada Proyek Jalan Tol Kandis Utara - Pinggir menggunakan *spread width* yaitu dengan sekali penghamparan menggunakan *Asphalt Finisher* lebar 9,2 meter dan dua kali penghamparan *Asphalt Finisher* lebar 4,1 meter sekaligus 5,1 meter.

Dari kedua metode tersebut dapat dihitung produktivitas alat hampar dan alat pemadatan yang dipergunakan dalam pembuatan aspal antara lain:

a. Asphalt Finisher

Merk	= Dynapac
Kecepatan menghampar (v)	= 4 m / menit
Faktor efisiensi alat (Fa)	= 0,75 (Kondisi Sedang)
Lebar Hampar (b)	= 9,2 meter
Jumlah Alat	= 1 buah
Tebal Lapisan AC-WC padat (t)	= 0,040 meter
Berat isi bahan AC-WC (D1)	= 2,320 ton / m ³
Kapasitas Produksi/ jam (Q)	= $v \times b \times 60 \times Fa \times t \times D1$
	= $4 \times 9,2 \times 60 \times 0,75 \times 0,04 \times 2,320$
	= 153,677 ton / jam (untuk 1 alat asphalt finisher)
Durasi Pekerjaan	= $\frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi Asphalt Finisher}}$
	= $\frac{1000 \times 0,04 \times 9,2 \times 2,32}{153,677}$
	= 5,56
	= 6 jam
Merk	= Nigata
Kecepatan menghampar (v)	= 6 m / menit
Faktor efisiensi alat (Fa)	= 0,6 (Kondisi Sedang)
Lebar Hampar (b)	= 4,1 meter
Jumlah Alat	= 1 buah
Tebal Lapisan AC-WC padat (t)	= 0,040 meter
Berat isi bahan AC-WC (D1)	= 2,320 ton / m ³
Kapasitas Produksi/ jam (Q)	= $v \times b \times 60 \times Fa \times t \times D1$
	= $6 \times 4,1 \times 60 \times 0,6 \times 0,04 \times 2,320$
	= 82,184 ton / jam (untuk 1 alat asphalt finisher)
Durasi Pekerjaan	= $\frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi Asphalt Finisher}}$
	= $\frac{1000 \times 0,04 \times 4,1 \times 2,32}{82,184}$
	= 4,63

$$\begin{aligned}
 &= 5 \text{ jam} \\
 \text{Merk} &= \text{Volvo} \\
 \text{Kecepatan menghampar (v)} &= 5 \text{ m / menit} \\
 \text{Faktor efisiensi alat (Fa)} &= 0,7 \text{ (Kondisi Sedang)} \\
 \text{Lebar Hampar (b)} &= 5,1 \text{ meter} \\
 \text{Jumlah Alat} &= 1 \text{ buah} \\
 \text{Tebal Lapisan AC-WC padat (t)} &= 0,040 \text{ meter} \\
 \text{Berat isi bahan AC-WC (D1)} &= 2,320 \text{ ton / m}^3 \\
 \text{Kapabilitas Produksi/ jam (Q)} &= v \times b \times 60 \times Fa \times t \times D1 \\
 &= 5 \times 5,1 \times 60 \times 0,7 \times 0,04 \times 2,320 \\
 &= 99,389 \text{ ton / jam (untuk 1 alat asphalt finisher)} \\
 \text{Durasi Pekerjaan} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Kapabilitas Produksi Asphalt Finisher}} \\
 &= \frac{1000 \times 0,04 \times 5,1 \times 2,32}{99,389} \\
 &= 4,76 \\
 &= 5 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

b. Pneumatic Tire Roller

$$\begin{aligned}
 \text{Merk} &= \text{Sakai Type TS200 T2} \\
 \text{Kecepatan rata-rata (v)} &= 2,0 \text{ Km / menit} \\
 \text{Lebar efektif pemadatan (b)} &= 2,065 \text{ meter} \\
 \text{Lebar Overlap (bo)} &= 0,350 \text{ meter} \\
 \text{Jumlah Lintasan (n)} &= 24 \text{ lintasan} \\
 \text{Jumlah Alat} &= 2 \text{ buah} \\
 \text{Lajur lintasan (N)} &= 1 \\
 \text{Faktor Efisiensi Alat (Fa)} &= 0,75 \text{ (Kondisi Sedang)} \\
 \text{Tebal Lapisan AC-WC padat (t)} &= 0,040 \text{ meter} \\
 \text{Berat isi bahan AC-WC (D1)} &= 2,320 \text{ ton / m}^3 \\
 \text{Kapabilitas Produksi/ jam (Q)} &= \frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo) + bo) \times t \times Fa \times D1}{n} \\
 &= \frac{(2 \times 1000) \times (1(2,065 - 0,350) + 0,350) \times 0,040 \times 0,75 \times 2,320}{24} \\
 &= 11,977 \text{ ton / jam (untuk 1 alat berat)} \\
 &= 23,954 \text{ ton / jam (untuk 2 alat berat)} \\
 \text{Durasi Pekerjaan} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Kapabilitas Produksi Pneumatic Tire Roller}} \\
 &= \frac{1000 \times 0,04 \times (2,065 - 0,350) \times 2,32}{23,954} \\
 &= 6,64 \\
 &= 7 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

c. Tandem Roller

$$\begin{aligned}
 \text{Merk} &= \text{Sakai type S800} \\
 \text{Kecepatan rata-rata (v)} &= 1,5 \text{ Km / menit} \\
 \text{Lebar efektif pemadatan (b)} &= 1,6 \text{ meter} \\
 \text{Lebar Overlap (bo)} &= 0,3 \text{ meter} \\
 \text{Jumlah Lintasan (n)} &= 6 \text{ lintasan} \\
 \text{Lajur lintasan (N)} &= 1 \\
 \text{Jumlah Alat} &= 2 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

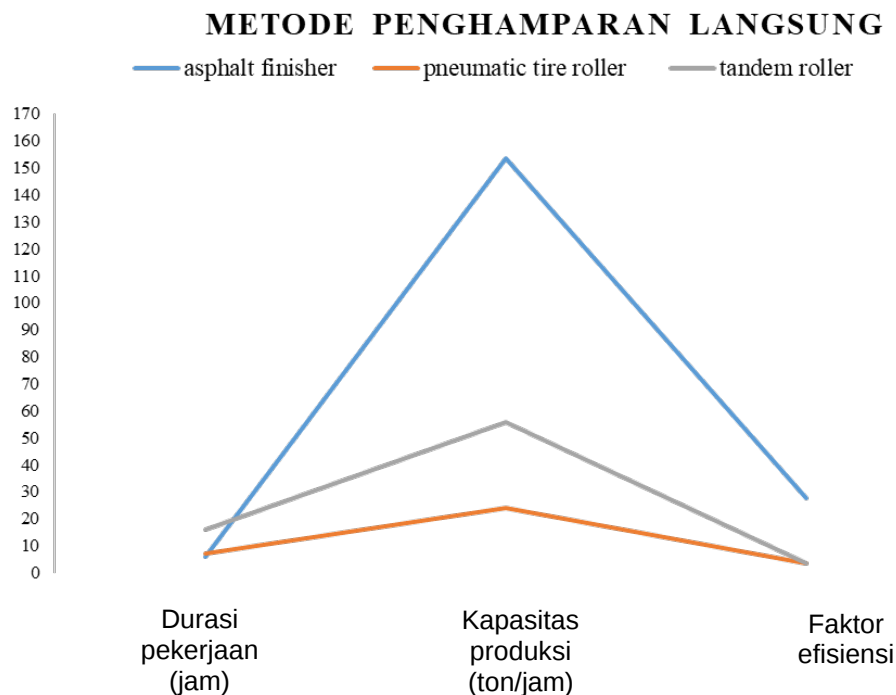
$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Efisiensi Alat (Fa)} &= 0,75 \text{ (Kondisi Sedang)} \\
 \text{Tebal Lapisan AC-WC padat (t)} &= 0,040 \text{ meter} \\
 \text{Berat isi bahan AC-WC (D1)} &= 2,320 \text{ ton / m}^3 \\
 \text{Kapasitas Produksi/ jam (Q)} &= \frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times D1}{n} \\
 &= \frac{(1,5 \times 1000) \times (1(1,6-0,3)+0,3) \times 0,040 \times 0,75 \times 2,320}{6} \\
 &= 27,840 \text{ ton / jam (untuk 1 alat berat)} \\
 &= 55,680 \text{ ton/jam (untuk 2 alat berat)} \\
 \text{Durasi Pekerjaan} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi Tandem Roller}} \\
 &= \frac{1000 \times 0,04 \times 9,2 \times 2,32}{55,680} \\
 &= 15,333 \text{ jam} \\
 &= 16 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

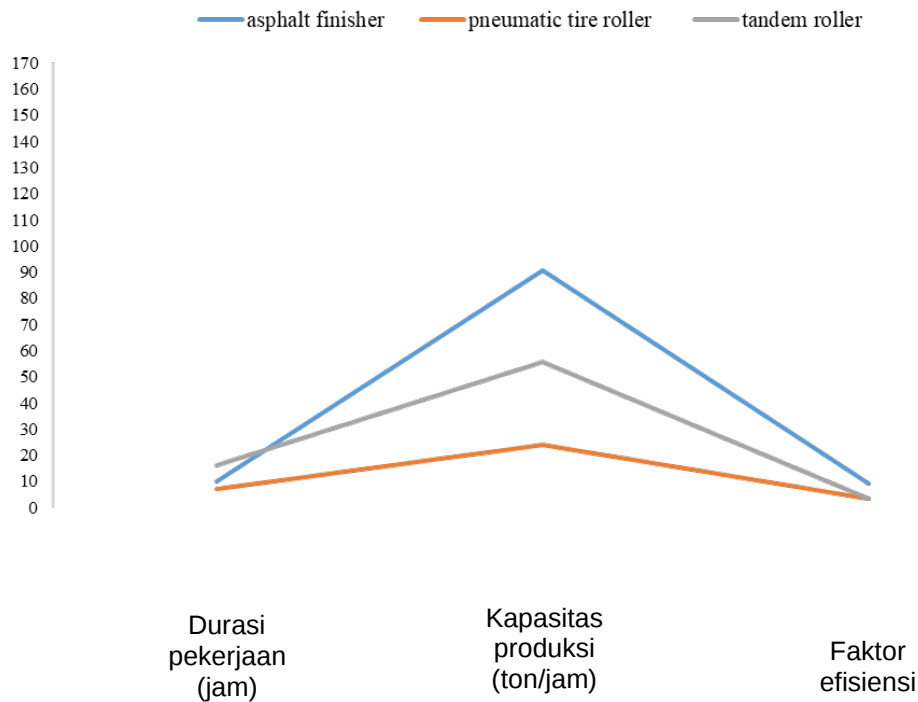
Tabel 3.1 Perbandingan Produktifitas Penghamparan Asphal Finisher

No	Alat Berat	DURASI PEKERJAAN (jam)		KAPASITAS PRODUKSI (ton/jam)		Efektifitas Metode 2x Penghamparan
		Metode Penghamparan Langsung	Metode 2 kali Penghamparan	Metode Langsung Penghamparan	Metode 2 kali Penghamparan	
a	b	c	d	e	f	
1	Asphalt Finisher	6	10	153.677	90.786	41%

* tanpa memperhitungkan jarak AMP ke lokasi dan factor penghambat pekerjaan aspal

Sumber: Olahan Penulis, 2023

**Gambar 3.1** Grafik Metode Penghamparan Langsung

METODE 2X PENGHAMPARAN**Gambar 3.2 Grafik Metode 2x Penghamparan**

Dari tabel dan grafik di atas dapat diketahui bahwa faktor efisiensi pekerjaan yang menggunakan metode penghamparan langsung dengan Asphalt Finisher *screed* 9,2 m lebih besar daripada metode tak langsung yaitu menggunakan 2 Asphalt Finisher berbeda menggunakan *screed* 4,1 m dan 5,1 m. Hal ini dapat dilihat dari segi durasi pekerjaan metode penghamparan langsung adalah 6 jam dengan kapasitas produksi 153,677 ton/jam dan metode penghamparan tidak langsung adalah 10 jam dengan kapasitas produksi 90,786 ton/jam. Sedangkan untuk Pneumatic Tire Roller dan Tandem Roller pada kedua metode penghamparan mendapatkan factor efisiensi yang sama, karena pada kedua metode menggunakan alat yang sama.

3.2 Metode Kepadatan Lapangan (Core Drill)

Pengambilan *sample coredrill* untuk pengujian kepadatan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Kandis Utara - Pinggir dilakukan minimal 1 x 24 jam setelah penghamparan dan pemadatan aspal. Dalam Tugas Akhir “Analisa Perbandingan Kepadatan dan Produktivitas Alat berat Menggunakan 2 Metode Penghamparan Pada Jalan Tol Kandis Utara - Pinggir” menggunakan benda uji.

Tabel 3.2 Perbandingan Metode Penghamparan Hasil Kepadatan

NO	LOKASI		METODE PENGHAMPARAN	HASIL KEPADATAN (%)	RATA-RATA KEPADATAN (%)
	STA	L/R			
1	54+400 - 55+400	R1	Menggunakan Paver 5,1m dan 4,1m	99.26	99.33
2	54+400 - 55+400	R2	Menggunakan Paver 5,1m dan 4,1m	99.37	
3	54+400 - 55+400	L1	Menggunakan Paver 5,1m dan 4,1m	99.28	
4	54+400 - 55+400	L2	Menggunakan Paver 5,1m dan 4,1m	99.41	
5	55+500 - 56+400	R	Menggunakan Paver 9,2m	98.98	99.02
6	55+500 - 56+400	L	Menggunakan Paver 9,2m	99.06	

Sumber: Olahan Penulis, 2023

Dari tabel di atas dapat diketahui kepadatan untuk metode penghamparan menggunakan dua kali penghamparan pada STA 54+400 - 55+400 R1 sebesar 99,26 %, STA 54+400 - 55+400 R2 sebesar 99,37 %, STA 54+400 - 54+400 L1 sebesar 99,28%, STA 54+400 - 54+400 L2 sebesar 99,41%. Kepadatan untuk metode langsung, sekali penghamparan diperoleh kepadatan sebesar 98,98 % untuk STA 55+400 - 58+400 R dan 98,5% untuk STA 57+500 - 58+400 L. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa dengan menggunakan dua kali penghamparan *asphalt finisher* akan mendapat kepadatan lebih tinggi dibanding dengan menggunakan sekali penghamparan *asphalt finisher*.

4. KESIMPULAN

Dari analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kepadatan *Asphalt Concrete Wearing Course* pada STA 54+400 - 55+400 R1 sebesar 99,26 %, STA 54+400 - 55+400 R2 sebesar 99,37 %, STA 54+400 - 55+400 L1 sebesar 99,28 %, STA 54+400 - 55+400 L2 sebesar 99,41 %, STA 55+500 -

56+400 R sebesar 98,98 % dan STA 55+400 - 56+400 L sebesar 99,06 %.

2. Perbandingan metode penghamparan *Asphalt Concrete Wearing Course* dalam segi hasil *coredrill test*, durasi pekerjaan dan produktivitas alat berat, antara lain:
 - a. Penggunaan *Asphalt Finisher* dengan lebar 9,2 m akan mendapatkan kapasitas produksi sebesar 153,677 ton/jam, durasi pekerjaan 6 jam dan Kepadatan Lapangan sebesar 98,98 % dan 99,06 %.
 - b. Penggunaan *Asphalt Finisher* dengan lebar 5,1 m dan 4,1 m akan mendapatkan kapasitas produksi sebesar 90,786 ton/jam, durasi pekerjaan 10 jam dan Kepadatan Lapangan sebesar 99,26 %; 99,37 %; 99,28 % dan 99,41 %.
 - c. Penggunaan *Pneumatic tire Roller* pada kedua metode penghamparan mendapatkan kapasitas produksi sebesar 23,954 ton/jam, durasi pekerjaan 7 jam dan Kepadatan Lapangan sebesar 98,98 % dan 99,06 %.
 - d. Penggunaan *Tandem Roller* pada kedua metode penghamparan mendapatkan kapasitas produksi sebesar 55,680 ton/jam, durasi pekerjaan 16 jam dan Kepadatan Lapangan sebesar 99,26 %; 99,37 % ; 99,28 % dan 99,41 %.
3. metode yang lebih efektif dalam penghamparan *Asphalt Concrete Wearing Course* (AC-WC).
 - a. Metode sekali penghamparan lebih efektif dalam aspek efisiensi waktu dan produktivitas pekerjaan, karena dapat mempercepat proses konstruksi jalan tol.
 - b. Metode dua kali penghamparan lebih unggul dalam hal kepadatan dan kualitas hasil akhir, sehingga cocok digunakan pada proyek yang memprioritaskan durabilitas dan ketahanan jalan dalam jangka panjang.
 - c. Pemilihan metode terbaik harus mempertimbangkan kebutuhan proyek, kondisi lapangan, serta standar teknis yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthono, A., & Permana, V. A. (2022). Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya Menggunakan Metode Analisa Komponen SNI 1732-1989-F Ruas Jalan Raya Mulya Sari Kecamatan Pamanukan Sampai Kecamatan Binong Kabupaten Subang Propinsi Jawa Barat. *Jurnal Komposit*, 6(1), 41. <https://doi.org/10.32832/komposit.v6i1.6740>
- Baltrusaitis, A., Vaitkus, A., & Smirnovs, J. (2020). Asphalt layer density and air voids content: GPR and laboratory testing data reliance. *Baltic Journal of Road and Bridge Engineering*, 15(3), 93-110. <https://doi.org/10.7250/bjrbe.2020-15.486>
- Cai, J., Li, H., Li, Z., & Li, Q. (2022). Evaluation of Construction Asphalt Pavements Based Toposable Set Theory: A Case Study. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(20). <https://doi.org/10.3390/app122010614>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2018). Spesifikasi Umum 2018. *Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 02/SE/Db/2018, Revisi 2*, 6.1-6.104.

Direktorat Jenderal Bina Marga. (2020). *SPESIFIKASI UMUM JALAN BEBAS HAMBATAN DAN JALAN TOL 2020*.

Fahrizal, M., Yudilla, A., & Sundari, R. (2019). Journal of Diplomacy and International Studies IMPLEMENTASI KONSEP KEBIJAKAN ONE BELT ONE ROAD (OBOR) CHINA DALAM KERANGKA KERJASAMA PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR DI INDONESIA. *Journal of Diplomacy and International Studies*, 2(2), 77-96. <https://journal.uir.ac.id/index.php/jdis/index>

Jia, J., Liang, Y., & Wan, Y. (2020). Study on structural strength of paver screed based on finite element method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1654(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1654/1/012087>

Kementrian Pekerjaan Umum, I. (2012). *Kementerian pekerjaan umum*. November, 78027268.

Kerzner, H. R. (2013). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (Google eBook)*. <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=QgQQC5qRtzc&pgis=1>

Lobalain, S. K., & Ndao, K. R. (2018). *Jurnal Ilmiah Unstar Rote*.

Nur, N. K., Mahyuddin, Bachtiar, E., Tumpu, M., Mukrim, M. I., Irianto, Kadir, Y., Arifin, T. S. P., Ahmad, N. S., Halim, H., & Syukuriah. (2021). Perancangan Perkerasan Jalan. In *Nuevos sistemas de comunicación e información*. <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=6x83EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=bachtiar&ots=FqTuI4BZZf&sig=AkcPj78TamCvObV8PD8vBZuzaKM>

Pemerintah Republik Indonesia. (2022). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 Tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan. *Pemerintah Indonesia*, 134229, 77.

Pradena, M., Miller, S., Staub, G., Díaz, M., & Contreras, F. (2021). Making the asphalt paving process explicit - A fundamental step for quality improvement. *Gradjevinar*, 72(11), 1031-1040. <https://doi.org/10.14256/JCE.2427.2018>

Sagita, G. (2018). *Jurnal Ilmiah Unstar Rote Jurnal Ilmiah Unstar Rote*.

Setyarini, N. L., & Tajudin, A. (2019). *Characteristics of Asphalt Concrete Mixed Using Aggregates Coated by Low Density Polyethylene (LDPE) Plastic Waste*. 186(Apte 2018), 4-7. <https://doi.org/10.2991/apte-18.2019.1>

Sun, J., Liu, C., & Zhou, Y. H. (2019). Dynamic modelling and simulation of 9.0 m double-tamper mechanism for asphalt paver. *Journal of Physics: Conference Series*, 1423(1), 0-7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1423/1/012057>

The Republic Of Indonesia, G. (2020). Government Regulation of Republic of Indonesia Number 30 of 2017 Concerning Third Amendment of PP Number 15 of 2005

Concerning Highway. *Pozharovzryvobezopasnost/Fire and Explosion Safety*, 28(6), 18-28. <https://www.fire-smi.ru/jour/article/view/804>

- Wu, W., Tu, Z., Zhu, Z., Zhang, Z., & Lin, Y. (2019). Effect of gradation segregation on mechanical properties of an asphalt mixture. *Applied Sciences (Switzerland)*, 9(2). <https://doi.org/10.3390/app9020308>
- Zaman, S., Hussain, J., Ahmad Zaidi, S. B., Ejaz, N., & Awan, H. H. (2019). Field Assessment of Non-nuclear Methods Used for Hot Mix Asphalt Density Measurement. *Civil Engineering Journal*, 5(8), 1820-1831. <https://doi.org/10.28991/cej-2019-03091374>