

ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT BERAT DI PROYEK PEMBANGUNAN/REHABILITASI JALAN KELURAHAN KEPANJEN KAB. JOMBANG

Muhammad Harun Arrasyid¹, Totok Yulianto², Titin Sundari³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Hasyim Asy'ari, Jombang, 61411, Indonesia

¹Muhammadharun875@gmail.com, ²totokyulianto36@gmail.com,
³titinsundari1273@gmail.com

ABSTRAK

Pekerjaan teknik sipil perlu penggunaan alat berat. Begitu juga pada proyek pembangunan jalan, penggunaan alat berat menjadi faktor paling utama dalam pelaksanaan proyek pembangunan jalan. Dalam pelaksanaannya produktivitas alat berat akan menjadi peran penting dalam keberhasilan pelaksanaan proyek, yang dimana perlu dianalisis produktivitas pekerjaannya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui volume pekerjaan pada proyek pembangunan jalan Kelurahan Kepanjen dan mengetahui produktivitas Dump Truck, Tandem roller, Pneumatic Tire Roller, Asphalt Finisher pada proyek pembangunan jalan Kelurahan Kepanjen. Metode yang dipakai dengan menggunakan metode volumetric, dengan metode ini kemudian digunakan untuk menghitung guna mendapatkan perhitungan volume dan produktivitas alat berat pada pekerjaan di Kelurahan Kepanjen Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang. Dari hasil perhitungan yang diperoleh penulis, dapat disimpulkan bahwa analisa perhitungan volume dan produktivitas alat berat sesuai dengan jadwal yang direncanakan sebelumnya.

Kata kunci: Produktivitas; alat berat; teknik sipil

1. Pendahuluan

Pembangunan Jalan di Kabupaten Jombang semakin berkembang pesat dan bertambahnya populasi manusia dan kemajuan teknologi. Pembangunan Jalan ini terletak di Kelurahan Kepanjen Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang[1]. Pada umumnya pekerjaan teknik sipil skala besar, pasti perlu penggunaan alat berat. Begitu juga dengan proyek pembangunan jalan, sumber daya alat berat menjadi faktor utama dalam pelaksanaan suatu proyek jalan[2]. Pemilihan alat berat yang digunakan sangat berpengaruh pada pekerjaan proyek konstruksi. Karena kesalahan pemilihan alat berat bisa mengakibatkan proyek tidak berjalan lancar[3].

Untuk mendapatkan analisis produktivitas alat berat harus sesuai dengan metode dan tahapan analisis yang tepat. Penulis tertarik untuk menganalisa produktivitas alat berat pada pekerjaan peningkatan Jalan[4].

Dari penjelasan singkat diatas, penelitian ini dilakukan dengan tujuan?

1. Mengetahui volume pekerjaan pada proyek pembangunan jalan Kelurahan Kepanjen.
2. Mengetahui Produktivitas *Dump Truck, Tandem roller, Pneumatic Tired Roller, Asphalt Finisher* pada proyek pembangunan jalan Kelurahan Kepanjen.

2. Bahan dan Metode

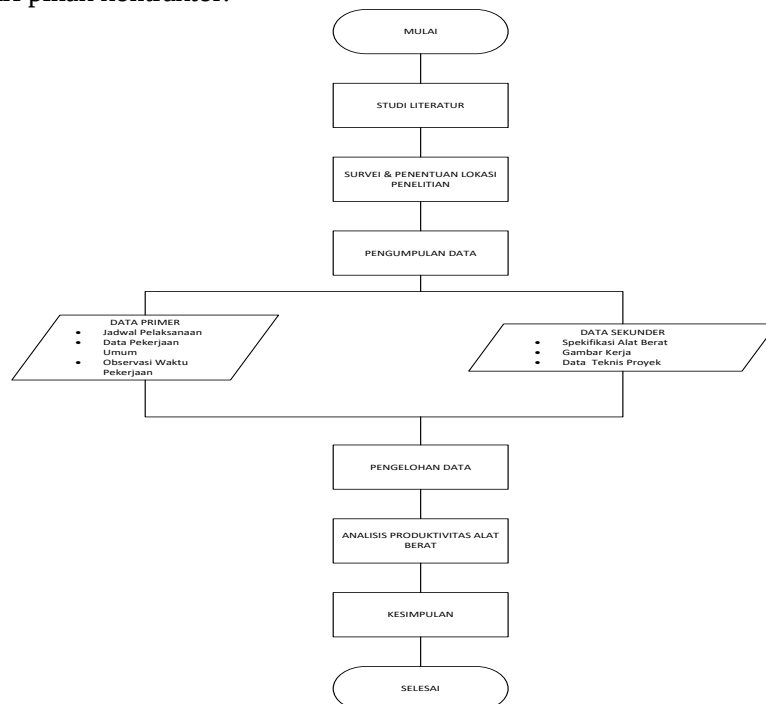
Mendeskripsikan dan memberi gambaran untuk obyek penelitian yang diteliti melalui data yang dikumpulkan dan membuat kesimpulan[5].Maka alur penelitian menggunakan langkah seperti berikut : Proses Pengambilan data yang didukung langsung terhadap proyek Pembangunan Jalan, hasil olah data sesuai dengan apa saja yang diperlukan[6].

a. Data primer

Pengumpulan data primer ini berupa observasi langsung pada kondisi lapangan dengan didampingi pembimbing lapangan serta dokumentasi guna memperkuat data.

b. Data sekunder

Pengumpulan data sekunder ini berupa data *Shop Drawing, RAB, Schedule* yang telah diperoleh dari pihak kontraktor.



Gambar 1. Diagram alir kegiatan
(Sumber : Data Penulis, 2021)

Setelah didapat data primer dan data sekunder perlu dilakukan adalah membuat metode volumetric untuk menghitung volume dan produktivitas alat berat[7]. Sehingga didapat hasil volume & produktivitas alat berat di proyek pembangunan jalan Kelurahan Kapanjen untuk dianalisa[8].

2.1 Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Jalan

Alat berat mempunyai beberapa faktor pada proyek konstruksi. Proyek jalan pada umumnya menggunakan alat *Compressor, Asphalt Sprayer, Dump Truck, Asphalt Finisher, Pneumatic Tired Roller, Tandem Roller*[9].

2.2 Produktivitas Alat Berat

Produktivitas berat adalah kemampuan alat berat yang menghasilkan suatu persatuan waktu. Produktivitas alat berat bergantung pada tiga faktor yaitu waktu siklus, material, dan efisiensi[10].

a. Waktu siklus

Waktu siklus adalah jangka waktu yang dibutuhkan alat berat untuk menyelesaikan serangkaian operasi kerja[11].

b. Material

Material yang ada dalam peningkatan jalan dengan menggunakan alat berat meliputi yaitu *asphalt hotmix AC-BC* dan *asphalt hotmix AC-WC*

c. Efisiensi waktu kerja

Efisiensi adalah presentasi kerja alat efektif untuk dibandingkan dengan waktu kerja secara menyeluruh.[12] Ada lima kondisi alat yang mempengaruhi faktor efisiensi waktu kerja alat, yaitu berbentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 2.1 Faktor efisiensi alat berat

No	Klasifikasi Kondisi	Nilai Kondisi (%)
1	Baik sekali	0,83
2	Baik	0.75
3	Sedang	0.69
4	Buruk	0,61
5	Buruk sekali	0.50

(Sumber : Rochmanhadi 1992)

2.3 Data Teknik Proyek

Berikut ini merupakan data proyek yang diambil dari pihak kontraktor dan bersifat umum

Tabel 2.2 Data teknik proyek

Nama Proyek	Pembangunan Jalan Kelurahan Kepanjen Kec. Jombang Kab. Jombang
Pemilik Proyek	DINAS PERUMAHAN DAN PEMUKIMAN
Konsultan Pengawas	CV BAGUS BASKARA CONSULTANT
Kontraktor Pelaksana	CV MEDIA KOMUNIKASI
Nomor Kontrak	027/PPK-III/FSK-03/28.02-C/415.19/,2019 TANGGAL 26 AGUSTUS 2019
Nilai Kontrak	Rp. 195.316.792,79,-

(Sumber : Penulis,2021)

2.4 Lokasi Proyek

Proyek pembangunan/rehabilitasi jalan Kelurahan Kepanjen, Kec. Jombang Kab. Jombang merupakan proyek dari Dinas Perumahan & Pemukiman Kab. Jombang yang telah dikerjakan oleh CV Media Komunikasi. Lokasi dapat dilihat pada gambar berikut[13].



Gambar2.Lokasi proye

2.5 Analisa Produktivitas Alat Berat

a. Faktor – faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Alat

Kemampuan pada alat berat dapat menghasilkan produksi sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor[14]. Ketelitian ini bisa menentukan faktor – faktor yang mempengaruhi kemampuan produksi alat akan memberikan nilai atas faktor-faktor tersebut[15].Diantaranya dapat menghasilkan ketepatan perhitungan produksi peralatan. Berikut merupakan faktor-faktor tersebut[16]

Tabel 2.3Klasifikasi kondisi peralatan		
No	Klasifikasi Kondisi	Nilai Kondisi (%)
1	Prima	100 – 90
2	Baik	90 – 80
3	Cukup	80 -70
4	Sedang	70 – 60

(Sumber :Rochmanhadi,1992)

b. Faktor Manajemen

Manajemen merupakan seni untuk mendapatkan seluruh kegiatan dalam suatu sistem agar kegiatan akan terlaksana dengan tepat waktu dan tepat mutu.[17]

2.6 Rumus Produktivitas Alat Berat

a) Produktivitas *Asphalt Finisher*

Perhitungan produktivitas *Asphalt Finisher* dipakai rumusdi bawah ini:

$$(P = W \times S \times Exp) \dots \dots \dots (2.1)$$

b) Produktivitas *Dump Truck*

Maka produktivitas *Dump truck* adalah :

$$P = \frac{C \times 60 \times E}{Cmt} \dots \dots \dots (2.2)$$

Waktu Siklus *Dump Truck* adalah :

$$Cmt = \frac{C}{Paf} + \frac{D}{V1} + t2 \dots \dots \dots (2.3)$$

Tabel 2.4 Waktu siklus *Dump Truck*

No	Kondisi	Waktu buang (menit)	Waktu tunggu (menit)
1	Baik	0,50-0,70	0,10-0,20
2	Sedang	1,00-1,30	0,25-0,35
3	Kurang	1,50-2,00	0,40-0,50

(Sumber:Dept. PU,1998)

c) Produktivitas *Tandem Roller*

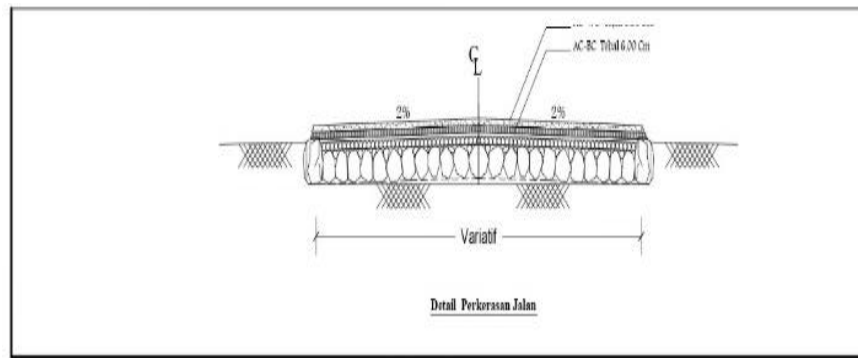
$$P = \frac{W \times S \times E}{N} \times P \dots \dots \dots (2.4)$$

d) Produktivitas *Pneumatic Tired Roller*

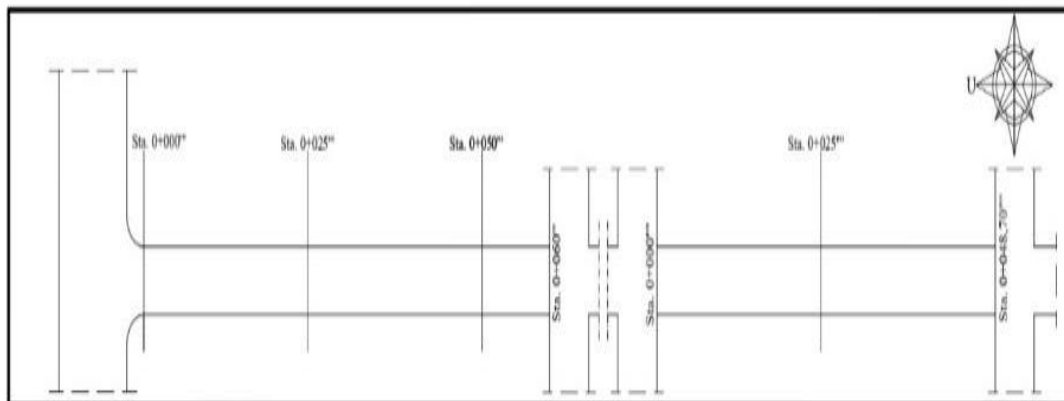
$$P = \frac{W \times S \times E}{N} \times P \dots \dots \dots (2.5)$$

3. Hasil dan Pembahasan

Perhtitungan analisis dari bab ini menggunakan metode *volumetric*,yang di bahas sesuai pekerjaan ini. Adapaun data yang dibutuhkan dalam analisis ini sebagai berikut :



Gambar 3. Layout ruas 1 Sta 0+000 – Sta 0+122.5



Gambar 4. Layout ruas 4 & ruas 5

- a. Nilai Pekerjaan : Rp. 195.316.792.79,-
- b. Volume Pekerjaan 5 Ruas Jalan.

Tabel 3.1 Data pekerjaan proyek

No	Nama Ruas	Panjang Sta (m)	Lebar (m)	Tebal (cm)	Jenis Aspal
1	Ruas 1	68 122.5	4.7	6 5	Finishing AC-BC Finishing AC-WC
2	Ruas 2	48.5	3.4	5	Finishing AC-WC
3	Ruas 3	58	2.2	5	Finishing AC-WC
4	Ruas 4	60	2.2	5	Finishing AC-WC
5	Ruas 5	48.7	2.2	5	Finishing AC-WC

(Sumber : Penulis, 2021)

- c. Waktu Pelaksanaan : 60 Hari Kalender, dimulai dari tahap pekerjaan uitzet kemudian pekerjaan perkerasan jalan dan pekerjaan *core drill* dan di akhiri dengan pekerjaan pengujian laboratorium (uji *density*).

3.1 Pelaksanaan Pekerjaan Perkerasan Jalan

Tahapan pelaksanaan penghampanan berdasarkan data RAB pekerjaan.[18]

- a. Lapis Pondasi/Perata Penetrasi *Macadam*
Pekerjaan ini terdiri dari penyediaan lapisan perata dari agregat yang distabilisasi oleh aspal.
- b. Lapis Perekat – Aspal Emulsi
Pekerjaan ini terdiri dari lapisan perekat untuk aspal.
- c. Laston Lapis Antara (AC-BC)

Lapisan ini merupakan lapisan perkerasan yang terletak dibawah lapisan aus (wearing course) dan di atas lapisan pondasi (*base course*).

d. Laston Lapis Antara (AC-WC)

Asphalt Concrete -Wearing Course (AC-WC) merupakan lapisan perkerasan yang terletak paling atas dan berfungsi sebagai lapisan aus.

3.2 Perhitungan Volume Asphalt Hotmix

Berdasarkan hasil analisis yang telah dihitung telah sesuai dengan volume pekerjaan yang akan dikerjakan.[13]

Penghamparan *ashpalt* AC-BC dilakukan di dalam pekerjaan dalam Segmen pertama yang terletak di lokasi satu sebelum pekerjaan penghamparan *ashpalt* AC-WC dilaksanakan.

Tabel 3.2 Volume aspalth hotmix

No	Nama Ruas	Panjang Sta (m)	Lebar (m)	Tebal (cm)	Jenis Aspal	Volume (m ³)
1	Ruas 1	68	4.7	6	AC-BC	19.17
		122.5		5	AC-WC	28.78
2	Ruas 2	48.5	3.4	5	AC-WC	8.16
3	Ruas 3	58	2.2	5	AC-WC	6.38
4	Ruas 4	60	2.2	5	AC-WC	6.6
5	Ruas 5	48.7	2.2	5	AC-WC	5.35

(Sumber : Penulis,2021)

3.3 Analisa Produktivitas Alat Berat Hotmix

Di dalam pekerjaan yang akan di lakukan dilapangan, seorang pelaksana lapangan telah membagi dua bagian dalam pekerjaan di karenakan ada 2 jenis material aspal yang harus, akhirnya dimulai dari Ruas 1. [19]

A. Tahap Jalan 1

Pekerjaan dimulai dari tahap pembersihan, penghamparan, dan yang terakhir pemadatan

Pekerjaan Ruas 1 AC-BC

Dalam pekerjaan ruas ini akan dilaksanakan penghamparan *ashpalt* AC-BC yang akan di hamparkan di lokasi pertama yaitu mulai dari Sta 0+054.5 sampai Sta 0+122.5.

a. Asphalt Finisher

Produktivitas *Asphalt Finisher* adalah

$$\begin{aligned}
 P &= W \times S \times E \times P \\
 &= 4.7 \text{ m} \times 300 \times 0,83 \times 0,06 \text{ m} \\
 &= 70.128 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Maka, hasil produktivitas *Asphalt Finisher* dalam 1 jam ialah 70.128 m³/jam

b. Kombinasi Dump Truck dengan Asphalt Finisher

Dump truck membawa material *aspalth* AC – BC berjalan mundur dari tempat parkir Sta 0+122.5 menuju ke Asphalt Finisher Sta 0+54.5

$$Cmt = \frac{C}{Paf} + \frac{D}{V1} + t2$$

Jarak angkut material dari awal proyek sampai sepanjang jalan yang akan dikerjakan adalah 68 meter. $\frac{68 \text{ meter}}{25} = 2.72$ Dump Truck. Maka total dump truck keseluruhan yang akan di pergunakan dalam pekerjaan di tahap 1 sejumlah 3 Dump Truck.

$$\begin{aligned}
 Dt\ 1 &= 68 - 0.00 &= 68\text{ m} \\
 Dt\ 2 &= 68 - 25 &= 43\text{ m} \\
 Dt\ 3 &= 43 - 25 &= 18\text{ m} \\
 D\text{ total} & &= 129\text{ m}
 \end{aligned}$$

Perhitungan waktu siklus dari *Dump Truck* menuju ke penghamparan dibagi menjadi 3 titik yaitu setiap 25 meter.

Rochmanhadi (1985), mengemukakan waktu siklus *Dump Truck* terdiri dari waktu muat, waktu angkut, waktu kembali, waktu bongkar muatan dan mengatur posisi serta di pengaruhi pula oleh beberapa faktor, antara lain faktor kerja, kondisi kerja dan kondisi jalan kerja.[20]

Rumus yang digunakan yaitu :

$$\begin{aligned}
 Cmt &= \frac{C}{Paf} + \frac{D}{V1} + t2 \\
 Cmt\ 1 &= \frac{6}{1.26} + \frac{68}{250} + 2,5 = 7.53\text{ menit} \\
 Cmt\ 2 &= \frac{6}{1.26} + \frac{43}{18} + 2,5 = 7.43\text{ menit} \\
 Cmt\ 3 &= \frac{6}{1.26} + \frac{18}{250} + 2,5 = 7.33\text{ menit} \\
 Cmt\ Total &= 22.29\text{ menit}
 \end{aligned}$$

Jadi cmt rata ratanya adalah :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{22.29}{3} \\
 &= 7.43\text{ menit}
 \end{aligned}$$

Produktivitas *Dump truck* adalah :

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{C \times 60 \times E}{Cmt} \\
 P &= \frac{6 \times 60 \times 0.75}{22.29} \\
 P &= 12.11\text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Maka produktivitas *Dump Truck* tiap 1 jam adalah 12.11 m³/jam

c. *Tandem Roller&Pneumatic Roller*

Produktivitas pada *Tandem Roller* adalah :

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{W \times S \times E}{N} \times p \\
 &= \frac{2 \times 3.0 \times 1.26}{12} \times 0.06 \\
 &= \frac{7.56}{12} \times 0.06 \\
 &= 0.063 \times 0.06 = 0.0037 \times 2\text{ alat} = 0.0074\text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Maka produktivitas *Tandem* dan *Pneumatic Roller* adalah 0.0074 m³/jam

B. Tahap Jalan 2

Pekerjaan Ruas 1 AC-WC

Dalam pekerjaan di tahap pertama itu akan dilaksanakan penghamparan *ashpalt* AC-WC yang akan di hamparkan di lokasi ruas pertama yaitu mulai dari Sta 0+000 sampai Sta 0+122.5

a. *Asphalt Finisher*

Produktivitas *Asphalt Finisher* dalam 1 jam adalah

$$\begin{aligned}
 P &= W \times S \times E \times P \\
 &= 4.7\text{ m} \times 300 \times 0.83 \times 0.05\text{ m} \\
 &= 58.515\text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Maka, hasil produktivitas *Asphalt Finisher* dalam 1 jam ialah 58.515 m³/jam

b. Kombinasi *Dump Truck* dengan *Asphalt Finisher*

Dump truck membawa material *asphalt* AC – WC berjalan mundur dari tempat parkir Sta 0+122.5 menuju ke *Asphalt Finisher* Sta 0+000

$$Cmt = \frac{C}{Paf} + \frac{D}{V1} + t2$$

Jarak angkut material dari awal proyek sampai sepanjang jalan yang akan dikerjakan adalah 122.5 meter. $\frac{122.5\text{ meter}}{25} = 4.9\text{ Dump truck}$. Maka total *Dump Truck* keseluruhan yang akan di pergunakan dalam pekerjaan ini sejumlah 5 *Dump truck*.

$$\begin{aligned}
 Dt\ 1 &= 122.5 - 0.00 &= 122.5\text{ m} \\
 Dt\ 2 &= 122.5 - 25 &= 97.5\text{ m} \\
 Dt\ 3 &= 97.5 - 25 &= 72.5\text{ m} \\
 Dt\ 4 &= 72.5 - 25 &= 47.5\text{ m} \\
 Dt\ 5 &= 47.5 - 25 &= 22.5\text{ m} \\
 D\text{ total} & &= 362.5\text{ m}
 \end{aligned}$$

Perhitungan waktu siklus dari *Dump Truck* menuju ke penghamparan dibagi menjadi 5 titik yaitu setiap 25 meter

$$\begin{aligned}
 Cmt &= \frac{C}{Paf} + \frac{D}{V1} + t2 \\
 Cmt\ 1 &= \frac{6}{1.05} + \frac{122.5}{250} + 2,5 = 8.70 \\
 Cmt\ 2 &= \frac{6}{1.05} + \frac{97.5}{18} + 2,5 = 8.60 \\
 Cmt\ 3 &= \frac{6}{1.05} + \frac{72.5}{250} + 2,5 = 8.50 \\
 Cmt\ 4 &= \frac{6}{1.05} + \frac{47.5}{250} + 2,5 = 8.40 \\
 Cmt\ 5 &= \frac{6}{1.05} + \frac{22.5}{250} + 2,5 = 8.30 \\
 Cmt\ Total &= 42.50
 \end{aligned}$$

Jadi cmt rata ratanya adalah :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{42.50}{5} \\
 &= 8.5\text{ menit}
 \end{aligned}$$

Produktivitas *Dump Truck* adalah :

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{C \times 60 \times E}{Cmt} \\
 P &= \frac{6 \times 60 \times 0.75}{42.5} \\
 P &= 6.35\text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Maka produktivitas *Dump Truck* tiap 1 jam adalah 6.35 m³/jam

c. *Tandem Roller & Pneumatic Roller*

Produktivitas pada *Tandem Roller* adalah :

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{W \times S \times E}{N} \times p \\
 &= \frac{2 \times 3.0 \times 1.05}{12} \times 0.05 \\
 &= \frac{6.3}{12} \times 0.05 \\
 &= 0.525 \times 0.05 = 0.026 \times 2\text{ alat} = 0.052\text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Maka produktivitas *Tandem* dan *Pneumatic Roller* adalah 0,052 m³/jam

Pekerjaan Ruas 2 AC-WC

Dalam pekerjaan di tahap ini akan dilaksanakan penghamparan *ashpalt* AC-WC yang akan di hamparkan di lokasi ruas kedua yaitu mulai dari Sta 0+000 sampai Sta 0+048

a. *Asphalt Finisher*

Maka perhitungan produktifitas *Asphalt Finisher* adalah sebagai berikut:

roduktivitas *Asphalt Finisher* dalam 1 jam adalah :

$$\begin{aligned}
 P &= W \times S \times E \times P \\
 &= 3.4\text{ m} \times 300 \times 0.83 \times 0.05\text{ m} \\
 &= 42.33\text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Maka, hasil produktivitas *Asphalt Finisher* dalam 1 jam ialah 42.33 m³/jam

b. Kombinasi *Dump Truck* dengan *Asphalt Finisher*

Jarak angkut material dari awal proyek sampai sepanjang jalan yang akan dikerjakan adalah 48 meter. $\frac{48\text{ meter}}{25} = 1.92\text{ Dump Truck}$. Maka total dump truck keseluruhan yang akan di pergunakan dalam pekerjaan di ini sejumlah 2 *Dump Truck*.

$$D1 = 48 - 0.00 = 48 \text{ m}$$

$$D2 = 48 - 25 = 23 \text{ m}$$

$$D \text{ total} = 71 \text{ m}$$

Perhitungan waktu siklus dari *Dump Truck* menuju ke penghamparan dibagi menjadi 2 titik yaitu setiap 25 meter

$$Cmt = \frac{C}{Paf} + \frac{D}{V1} + t2$$

$$Cmt 1 = \frac{6}{0.765} + \frac{48}{250} + 2,5 = 10.535$$

$$Cmt 2 = \frac{6}{0.765} + \frac{23}{18} + 2,5 = 10.435$$

$$Cmt \text{ Total} = 20.97$$

Jadi cmt rata ratanya adalah :

$$= \frac{20.97}{2}$$

$$= 10.485 \text{ menit}$$

Produktivitas *Dump Truck* adalah :

$$P = \frac{C \times 60 \times E}{Cmt}$$

$$P = \frac{6 \times 60 \times 0.75}{20.97}$$

$$P = 12.875 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Maka produktivitas *Dump Truck* tiap 1 jam adalah 6.35 m³/jam

Produktivitas pada *Tandem Roller* adalah :

$$P = \frac{W \times S \times E}{N} \times p$$

$$= \frac{2 \times 3.0 \times 0.765}{12} \times 0.05$$

$$= \frac{4.59}{12} \times 0.05$$

$$= 0.382 \times 0.05 = 0.019 \times 2 \text{ alat} = 0.038 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Maka produktivitas *Tandem dan Pneumatic Roller* adalah 0,028 m³/jam

Pekerjaan Ruas 3 AC-WC

Dalam pekerjaan di tahap ini akan dilaksanakan penghamparan *ashpalt* AC-WC yang akan di hamparkan di ruas ketiga yaitu mulai dari Sta 0+000 sampai Sta 0+58

a. *Asphalt Finisher*

Berikut ini produktivitas *Asphalt Finisher* berdasarkan data lapangan :

Produktivitas *Asphalt Finisher* dalam 1 jam adalah :

$$P = W \times S \times E \times P$$

$$= 2.2 \text{ m} \times 300 \times 0.83 \times 0.05 \text{ m}$$

$$= 27.39 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Maka, hasil produktivitas *Asphalt Finisher* dalam 1 jam ialah 58.515 m³/jam

b. Kombinasi *Dump truck* dengan *Asphalt Finisher*

Dump truck membawa material *aspalth* AC – WC berjalan mundur dari tempat parkir Sta 0+58 menuju ke *Asphalt Finisher* Sta 0+000

Jarak angkut material dari awal proyek sampai sepanjang jalan yang akan dikerjakan adalah 58 meter. $\frac{58 \text{ meter}}{25} = 3 \text{ Dump Truck}$. Maka total *Dump Truck* keseluruhan yang akan di pergunakan dalam pekerjaan di ini sejumlah 3 *Dump Truck*.

$$D1 = 58 - 0.00 = 58 \text{ m}$$

$$D2 = 58 - 25 = 33 \text{ m}$$

$$D3 = 33 - 25 = 8 \text{ m}$$

$$D \text{ total} = 99 \text{ m}$$

Perhitungan waktu siklus dari *Dump Truck* menuju ke penghamparan dibagi menjadi 5 titik yaitu setiap 25 meter.

$$Cmt = \frac{C}{Paf} + \frac{D}{V1} + t2$$

$$Cmt 1 = \frac{6}{0.495} + \frac{58}{250} + 2,5 = 14.85$$

$$\begin{aligned}\text{Cmt 2} &= \frac{6}{0.495} + \frac{33}{18} + 2,5 = 14.75 \\ \text{Cmt 3} &= \frac{6}{0.495} + \frac{8}{250} + 2,5 = 14.65 \\ \text{Cmt Total} &= 47.25\end{aligned}$$

Jadi cmt rata ratanya adalah :

$$\begin{aligned}&= \frac{47.25}{3} \\ &= 15.75 \text{ menit}\end{aligned}$$

Produktivitas *Dump truck* adalah :

$$\begin{aligned}P &= \frac{C \times 60 \times E}{\text{Cmt}} \\ P &= \frac{6 \times 60 \times 0.75}{47.25} \\ P &= 5.714 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

Maka produktivitas *Dump Truck* tiap 1 jam adalah 5.714 m³/jam

c. *Tandem Roller & Pneumatic Roller*

Produktivitas pada *Tandem Roller* adalah :

$$\begin{aligned}P &= \frac{W \times S \times E}{N} \times p \\ &= \frac{2 \times 3.0 \times 0.495}{12} \times 0.05 \\ &= \frac{2.97}{12} \times 0.05 \\ &= 0.247 \times 0.05 = 0.012 \times 2 \text{ alat} = 0.024 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

Maka produktivitas *Tandem* dan *Pneumatic Roller* adalah 0,0074 m³/jam

Pekerjaan Ruas 4 AC-WC

Dalam pekerjaan di tahap ini akan dilaksanakan penghamparan *ashpalt* AC-WC yang akan di hamparkan di lokasi ruas keempat yaitu mulai dari Sta 0+000 sampai Sta 0+060

a. *Asphalt Finisher*

Maka produktivitas *Asphalt Finisher* dalam 1 jam adalah :

$$\begin{aligned}P &= W \times S \times E \times P \\ &= 2.2 \text{ m} \times 300 \times 0.83 \times 0.05 \text{ m} \\ &= 27.39 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

Maka, hasil produktivitas *Asphalt Finisher* dalam 1 jam ialah 58.515 m³/jam

b. Kombinasi *Dump Truck* dengan *Asphalt Finisher*

Dump truck membawa material aspal AC – BC berjalan mundur dari tempat parkir Sta 0+60 menuju ke *Asphalt Finisher* Sta 0+000

Jarak angkut material dari awal proyek sampai sepanjang jalan yang akan dikerjakan adalah 60 meter. $\frac{60 \text{ meter}}{25} = 2.4$ *Dump Truck*. Maka total *Dump Truck* keseluruhan yang akan di pergunakan dalam pekerjaan di tahap ini sejumlah 3 *Dump Truck*.

$$\begin{aligned}D1 &= 60 - 0.00 = 60 \text{ m} \\ D2 &= 60 - 25 = 35 \text{ m} \\ D3 &= 35 - 25 = 10 \text{ m} \\ D \text{ total} &= 105 \text{ m}\end{aligned}$$

Perhitungan waktu siklus dari *Dump Truck* menuju ke penghamparan dibagi menjadi 3 titik yaitu setiap 25 m.

$$\begin{aligned}\text{Cmt} &= \frac{C}{P_{af}} + \frac{D}{V1} + t2 \\ \text{Cmt 1} &= \frac{6}{0.495} + \frac{60}{250} + 2,5 = 14.86 \\ \text{Cmt 2} &= \frac{6}{0.495} + \frac{35}{18} + 2,5 = 14.76 \\ \text{Cmt 3} &= \frac{6}{0.495} + \frac{10}{250} + 2,5 = 14.66 \\ \text{Cmt Total} &= 44.28\end{aligned}$$

Jadi cmt rata ratanya adalah :

$$= \frac{44.28}{3}$$

$$= 14.76 \text{ menit}$$

Produktivitas *Dump Truck* adalah :

$$P = \frac{C \times 60 \times E}{\text{Cmt}}$$

$$P = \frac{6 \times 60 \times 0.75}{44.28}$$

$$P = 6.097 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Maka produktivitas *Dump Truck* tiap 1 jam adalah $6.097 \text{ m}^3/\text{jam}$

c. *Tandem Roller & Pneumatic Roller*

Berikutnya Produktivitas *Tandem Roller* dan *Pneumatic Roller* pada data lapangan.

Analisa produktivitas pada *Tandem Roller* adalah :

$$P = \frac{W \times S \times E}{N} \times p$$

$$= \frac{2 \times 3.0 \times 0.495}{12} \times 0.05$$

$$= \frac{2.97}{12} \times 0.05$$

$$= 0.247 \times 0.05 = 0.012 \times 2 \text{ alat} = 0.024 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Maka produktivitas *Tandem* dan *Pneumatic Roller* adalah $0.024 \text{ m}^3/\text{jam}$

Pekerjaan Ruas 5 AC-WC

Dalam pekerjaan di tahap ini akan dilaksanakan penghamparan *asphalt* AC-WC yang akan di hamparkan di ruas kelima yaitu mulai dari Sta 0+000 sampai Sta 0+048.7

a. *Asphalt Finisher*

Produktivitas *Asphalt Finisher* dalam 1 jam adalah :

$$P = W \times S \times E \times P$$

$$= 2.2 \text{ m} \times 300 \times 0.83 \times 0.05 \text{ m}$$

$$= 27.39 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Maka, hasil produktivitas *Asphalt Finisher* dalam 1 jam ialah $27.39 \text{ m}^3/\text{jam}$

b. Kombinasi *Dump truck* dengan *Asphalt Finisher*

Berikut ini produktivitas *Dump Truck* berdasarkan data lapangan :

Dump Truck membawa material aspal AC – BC berjalan mundur dari tempat parkir Sta 0+48.7 menuju ke *Asphalt Finisher* Sta 0+000

Jarak angkut material dari awal proyek sampai sepanjang jalan yang akan dikerjakan adalah 48.7 meter. $\frac{48.7 \text{ meter}}{25} = 1.9 \text{ Dump Truck}$. Maka total *Dump Truck* keseluruhan yang akan di pergunakan

dalam pekerjaan ini sejumlah 2 *Dump truck*.

$$D1 = 48.7 - 0.00 = 48.7 \text{ m}$$

$$D2 = 48.7 - 25 = 23.7 \text{ m}$$

$$D \text{ total} = 72.4 \text{ m}$$

Perhitungan waktu siklus dari *Dump Truck* menuju ke penghamparan dibagi menjadi 2 titik yaitu setiap 25 meter

$$\text{Cmt} = \frac{C}{\text{Paf}} + \frac{D}{V1} + t2$$

$$\text{Cmt 1} = \frac{6}{0.495} + \frac{48.7}{250} + 2.5 = 14.81$$

$$\text{Cmt 2} = \frac{6}{0.495} + \frac{23.7}{18} + 2.5 = 14.71$$

$$\text{Cmt Total} = 29.52$$

Jadi cmt rata ratanya adalah :

$$= \frac{29.52}{2}$$

$$= 14.76 \text{ menit}$$

Produktivitas *Dump Truck* adalah :

$$P = \frac{C \times 60 \times E}{C_{mt}}$$

$$P = \frac{6 \times 60 \times 0.75}{29.52}$$

$$P = 9.146 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Maka produktivitas *Dump Truck* tiap 1 jam adalah 9.146 m³/jam

c. *Tandem Roller&Pneumatic Roller*

Berikutnya Produktivitas *Tandem Roller* dan *Pneumatic Roller* pada data lapangan.

Produktivitas pada *Tandem Roller* adalah :

$$P = \frac{W \times S \times E}{N} \times p$$

$$= \frac{2 \times 3.0 \times 0.495}{12} \times 0.05$$

$$= \frac{2.97}{12} \times 0.05$$

$$= 0.247 \times 0.05 = 0.0247 \times 2 \text{ alat} = 0.049 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Maka produktivitas *Tandem* dan *Pneumatic roller* adalah 0,049 m³/jam

Tabel 3.3 Produktivitas alat berat

No	Pekerjan	Sat	Volume	Alat Berat			
				<i>Asphalt Finisher</i>	<i>Dump Truck</i>	<i>Tandem Roller</i>	<i>Pneumatic Roller</i>
1	Laston Lapis Antara AC-BC	m3/jam	19.17	70.128	12.11	0.0074	0.0074
2	Laston Lapis AUS Ruas 1 AC-WC	m3/jam	28.78	58.515	6.35	0.052	0.052
3	Laston Lapis AUS Ruas 2 AC-WC	m3/jam	8.16	42.33	12.875	0.038	0.038
4	Laston Lapis AUS Ruas 3 AC-WC	m3/jam	6.38	27.39	5.714	0.024	0.024
5	Laston Lapis AUSRuas 4 AC-WC	m3/jam	6.6	27.39	6.097	0.024	0.024
6	Laston Lapis AUSRuas 5 AC-WC	m3/jam	5.35	27.39	9.146	0.049	0.049

(Sumber : Penulis,2021)

4. Kesimpulan & Saran

Dari hasil pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

- Dari hasil perhitungan penghampanan *asphalt hotmix* jalan Ruas 1 memakai Ashpalt AC–BC di temukan volume sebesar 19.17 m³, dan pada penghampanan *aspahlt hotmix* jalan Ruas 1 memakai Ashpalt AC–WC di temukan volume sebesar 28.78 m³, Di Ruas 2 volume sebesar 8.16 m³, di ruas 3 volume sebesar 6.38m³. di ruas 4 volume sebesar 6.6 m³, di ruas 5 volume sebesar 5.35 m³.
- Dari hasil perhitungan produktivitas alat berat *Asphalt Finisher*, *Dump Truck*, *Tandem roller*, *Pneumatic Tired Roller* diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 4.1 Perhitungan produktivitas alat berat

No	Pekerjan Asphalt Hotmix	Sat	Volume	Alat Berat			
				Asphalt Finisher	Dump Truck	Tandem Roller	Pneumatic Roller
1	Ruas 1 AC-BC	m3/jam	19.17	70.128	12.11	0.0074	0.0074
2	Ruas 1 AC-WC	m3/jam	28.78	58.515	6.35	0.052	0.052
3	Ruas 2 AC-WC	m3/jam	8.16	42.33	12.875	0.038	0.038
4	Ruas 3 AC-WC	m3/jam	6.38	27.39	5.714	0.024	0.024
5	Ruas 4 AC-WC	m3/jam	6.6	27.39	6.097	0.024	0.024
6	Ruas 5 AC-WC	m3/jam	5.35	27.39	9.146	0.049	0.049

(Sumber : Penulis,2021)

Berdasarkan hasil penelitian ini penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

- Sebelum melakukan pekerjaan penghamparan asphalt hotmic, ada beberapa hal yang perlu di perhatikan di dalam pelaksanaan penghamparan yaitu :
- Perlu adanya kordinasi antara pekerja yang inti dan yang sampingan, untuk mengondisikan jalan yang padat pengendara agar tidak mengganggu jalannya pelaksanaan pekerjaan.

Ucapan Terima Kasih

Sebagai penulis, saya ucapkan banyak terima kasih kepada CV. Media Komunikasi yang telah mengizinkan saya untuk memperoleh data yang saya butuhkan di kegiatan Kerja Praktik. Dengan demikian saya dapat menyusun jurnal ini.

Referensi

- [1] A. K. Setiawan, T. S. Soeparyanto, and M. S. Prasetia, "Jurnal Media Konstruksi ANALISIS BIAYA DAN PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PEKERJAAN PENGASPALAN RUAS JALAN KOTA ANDOOLLO," vol. 04, 2019.
- [2] Edi Nurhadi Kulo, "Analisa produktivitas alat berat untuk pekerjaan pembangunan jalan," *J. Sipil Statik*, vol. 5, no. 7, pp. 465–474, 2017.
- [3] T. Pilihan and P. Jalan, "ABSTRAK Pelaksanaan pekerjaan proyek pembangunan jalan," vol. 2, no. 1, pp. 284–291, 2020.
- [4] O. F. Ewal *et al.*, "PENINGKATAN JALAN SIMPANG MANIS RAYA-SEKIJAM TIMBAL,"
- [5] S. Utama Dewi and F. Hendi Jaya, "PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT PROYEK JALAN TOL TRANS SUMATERA," *Tapak*, vol. 8, no. 2, pp. 162–169, 2019.
- [6] A. Kaprina, S. Winarto, and Y. C. S. Purnomo, "Analisa Produktifitas Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Syariah dan Ilmu Hukum IAIN Tulungagung," *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2018.
- [7] A. Isramaulana, "PEKERJAAN PADA PROYEK PEMELIHARAAN BERKALA RUAS JALAN : SUNGAI LAKUM – PASAR KAMIS," vol. 21, no. 1, pp. 103–114, 2020.
- [8] L. A. Ferdinal, "Perhitungan Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Pengurukan Dan Pemadatan Jalan Di Proyek Pembangunan Tol Surabaya Mojokerto," pp. 1–6, 2014.
- [9] I. Aoliya, "Analisa Produktivitas Alat Berat Pada Pembangunan Jalan Ruas Lingkaran Pulau Marsela," *J. Online Mhs. Bid. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 1, 2018.
- [10] B. B. Kalengkongan *et al.*, "Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Pekerjaan Pematangan Lahan Pembangunan Tower Sutet Likupang - Paniki," vol. 8, no. 1, pp. 99–106, 2020.
- [11] D. Febrianti and Z. Zulyaden, "Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Timbunan," *J. Tek. Sipil dan Teknol. Konstr.*, vol. 4, no. 1, pp. 21–30, 2018.
- [12] R. M. Sokop *et al.*, "Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Gali-Muat (Excavator) Dan Alat Angkut (Dump Truck) Pada Pekerjaan Pematangan Lahan Perumahan Residence

- Jordan Sea,” *Tekno*, vol. 16, no. 70, pp. 83–88, 2018.
- [13] A. Maddeppungeng, Soedarsono, and Y. Depyudin, “Analisis Produktivitas Alat-alat Berat Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Antartika II di Kawasan Industri Krakatau Steel , Cilegon,” *J. Fondasi*, vol. 1, no. 1, pp. 57–66, 2012.
- [14] A. Madeppungeng, J. Teknik, S. Fakultas, T. Universitas, S. Ageng, and P. Banten, “FAKTOR-FAKTOR PENGELOLAAN KINERJA PRODUKTIVITAS ALAT-BERAT,” pp. 107–113.
- [15] “Wx.”
- [16] T. Purwanto, P. Wiranto, and H. Lukman, “Produktivitas Alat Berat Pada Pembangunan Jalan Ruas Larat- Lamdesar Provinsi Maluku,” *Unpak*, pp. 1–13, 2016.
- [17] B. Febriono, B. Mursidi, and A. A. P. Mangiri, “PEMBANGUNAN JALAN BERDASARKAN PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT,” vol. 3, no. 28, pp. 5–16, 2018.
- [18] F. P. Universitas, “Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda,” pp. 167–176, 1945.
- [19] B. N. HANDOKO, “Produktivitas Alat Berat Pada Pembangunan Jalan Ruas Jailolo – Matui Provinsi Maluku Utara,” *J. Online Mhs. Bid. Tek. Sipil*, 2017.
- [20] Skyscraper City, “Gedung P1 & P2 UK Petra Surabaya,” *Www.Skyscrapercity.Com*, pp. 1–8, 2017.