Paulus Civil Engineering Journal (PCEJ)
Jurnal Teknik Sipil UKIPaulus-Makassar
Volume 5 Issue 4, Desember 2023

e-ISSN 2775-4529
p-ISSN 2775-8613

Tinjauan Produktivitas Peralatan Pengaspalan pada Proyek Peningkatan Kapasitas Struktur Jalan Tanah Karaeng-Allu Gowa

Helen Adry Irene Sopacua *[1], Junus Mara*[2], Dendy Satrio Parubak *[3]

*[1*2] *Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus, Makassar, Indonesia, helen@ukipaulus.ac.id [*1] dan junus.mara@gmail.com [*2]*

*[*3] *Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus, Makassar, Indonesia, dendysatrioparubak@gmail.com [*3]*

Corresponding Author: *helen@ukipaulus.ac.id*

Abstrak

Pembangunan infrastruktur jalan merupakan salah satu prasarana transportasi, jalan dibutuhkan sebagai sarana transportasi yang menghubungkan dua atau tiga lokasi. Untuk meningkatkan kapasitas jalan Tanah Karaeng-Allu, Kecamatan Manuju Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan maka dilaksanakan proyek peningkatan kapasitas proyek jalan dalam 3 tahap pelaksanaan. Pelaksanaan pekerjaan pengaspalan pada proyek ini menggunakan peralatan konstruksi (alat berat). Alat berat digunakan dalam pekerjaan pengaspalan karena volume pekerjaan yang cukup besar dan agar mendapatkan mutu dan waktu pelaksanaan yang sesuai dengan mutu dan waktu rencana. Produktivitas alat berat yang digunakan dalam pekerjaan perlu dianalisa agar didapatkan jumlah alat dan jumlah alat. Hasil analisa produktivitas alat yang digunakan adalah *Asphalt Mixing Plant* (AMP) 288 ton/hari, *Dump Truck* (DT) 36,066 ton/hari dan jumlah DT adalah 8 DT, *Asphalt Finisher* (AF) yang digunakan 247,48 m3/jam jumlah alat yang digunakan adalah satu (1) alat. *Tandem Roller* (TR) dengan produktivitas per hari 99,42 ton/ hari. *Pneumatic Tyre Roller* (PTR) 505,296/ hari ton / hari jumlah alat satu (1) alat.

Kata kunci: pengaspalan, alat berat, produktivitas

Abstract

Road infrastructure development is one form of transportation infrastructure, roads are needed as a means of transportation that connects two or three locations. To increase the capacity of road the Tanah Karaeng-Allu road, Manuju District, Gowa Regency, South Sulawesi Province, a road project capacity increase project was implemented in 3 implementation stages. The asphalting work carried out on this project uses construction equipment (heavy equipment). Heavy equipment is used in asphalting work because the volume of work is quite large and in order to obtain quality and implementation time that is in accordance with the planned quality and time. The productivity of heavy equipment used in work needs to be analyzed to obtain the number of tools and the number of tools. The results of the productivity analysis of the equipment used are the Asphalt Mixing Plant (AMP) 288 tons/day, Dump Truck (DT) 36,066 tons/day and the number of DT is 8 DT, Asphalt Finisher (AF) used is 247.48 m3/hour, the number of tools used is one (1) tool. Tandem Roller (TR) with daily productivity of 99.42 tons/day. Pneumatic Tire Roller (PTR) 505,296/day ton/day number of tools one (1) tool

Keywords: Productivity, pavement, heavy equipment

Paulus Civil Engineering Journal (PCEJ)
Jurnal Teknik Sipil UKIPaulus-Makassar
Volume 5 Issue 4, Desember 2023

e-ISSN 2775-4529
p-ISSN 2775-8613

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur dibutuhkan sebagai salah satu prasarana bagi masyarakat dan merupakan salah satu parameter peningkatan ekonomi masyarakat. Salah satu infrastruktur adalah jalan raya jalan raya, yang merupakan salah satu prasarana transportasi. Jalan raya merupakan salah satu akses yang menghubungakan satu atau lebih daerah atau lokasi contohnya hasil pertanian dengan lokasi industri dan pasar sebagai lokasi akhir. Peranan pemerintah adalah mengusahakan pengadaan proyek jalan baru, atau meningkatkan fungsi jalan yang sudah ada. Pemerintah Kabupaten Gowa melalui Dinas PUPR setempat melaksanakan proyek peningkatan kapasitas struktur jalan Tanah Karaeng-Allu, kecamatan Manuju, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi. Jalan ini merupakan peningkatan fungsi jalan yang dilakukan untuk meningkatkan arus lalu lintas di daerah tersebut. maka penelitian ini dilakukan langsung pada proyek peningkatan kapasitas struktur jalan Tanah Karaeng-Allu Gowa, Kecamatan Manuju, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan adalah salah satu proyek peningkatan fungsi jalan yang dilakukan untuk meningkatkan arus lalu lintas di daerah tersebut. Pekerjaan proyek ini terbagi 3 lokasi, lokasi pertama (1) sepanjang 275 meter dan lebar jalan 4 meter, lokasi ke dua (2) panjang jalan ini 400 meter dan lebar jalan 4,0 meter , lokasi ke tiga (3).787 meter dan lebar 4 meter. Jalan . Pekerjaan ini lebih banyak menggunakan peralatan konstruksi dari pada tenaga kerja manusia. Berdasarkan masalah ini, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui produktivitas peralatan yang digunakan pada proyek tersebut. Pekerjaan yang sementara pada saat penelitian pekerjaan pengaspalan. Peralatan yang digunakan antara lain peralatan *Asphalt Mixing Plant* (AMP), *Asphalt Finisher* (AF), *Dump Truck* (DT), *Tandem Roller* (TR), *Pneumatic Tire Roller* (PTR) dan juga lamanya waktu pelaksanaan yang dilakukan oleh alat-alat tersebut. Untuk melakukan penelitian maka perlu mencari referensi pustaka mengenai peralatan konstruksi dan memperhatikan penelitian serupa yang pernah dilakukan.

Perlunya memperhatikan beberapa faktor-faktor yang dalam pemilihan alat berat, antara lain, fungsi dan kapasitas peralatan, metode operasi, jenis dan lokasi proyek serta kondisi lapangan..

Produktivitas adalah perbandingan antara hasil yang dicapai (*ouput*) dengan seluruh sumber daya yang digunakan (*input*), produktivitas alat secara umum menurut [1].

$$Q = q \times N \times E \quad \text{..... (1)}$$

Dimana :

Q = Produktivitas alat dalam 1jam
q = Kapasitas buket
N = Jumlah siklus dalam 1 jam
$N = \frac{60}{CM}$
CT = *Cycle Time* atau waktu siklus
E = Efisiensi alat.

Jumlah kebutuhan alat berat menurut Bina Marga 1998 adalah

$$\frac{V}{Q \; x \; Waktu \; Siklus} \quad \text{.....} \quad (2)$$

Dimana :

V = volume pekerjaan
Q = Produksi alat dalam 1 jam

Untuk dapat mengetahui produktivitas peralatan maka perlu untuk kita mengetahui dengan jelas fungsi peralatan dan jenis pekerjaan yang menggunakan alat tersebut. Sebagai pengguna, alat harus digunakan secara efisien. Untuk digunakan secara efisien perlu untuk mengetahui kemampuan alat, jenis alat, dan keterbatasan alat, serta biaya operasional alat [2].

e-ISSN 2775-4529
p-ISSN 2775-8613

Efisiensi merupakan faktor koreksi yang diperhitungkan karena mempengaruhi produksi agar mendapatkan nilai yang mendekati kenyataan di lapangan.

Kondisi operasi	Pemeliharaan mesin				
	Baik sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk sekali
Baik sekali	0,83	0,81	0,76	0,70	0,63
Baik	0,78	0,75	0,71	0,65	0,60
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,60	0,54
Buruk	0,63	0,61	0,57	0,52	0,45
Buruk sekali	0,53	0,50	0,47	0,42	0,32
Angka dalam warna kelabu adalah tidak disarankan. Faktor efisiensi ini adalah didasarkan atas kondisi operasi dan pemeliharaan secara umum. Faktor efisiensi untuk setiap jenis alat bisa berbeda. Lihat Tabel 5, Tabel 6, Tabel 7, Tabel 11, dan Tabel 12.					

Gambar 1: Faktor Efisiensi Alat (Fa) [3]

Metode kerja yang digunakan dapat mempengaruhi produktivitas kerja peralatan, sebaiknya disesuaikan dengan kondisi lapangan atau lokasi proyek [4].

Hasil dari penelitian pekerjaan pemadatan yang menggunakan *tandem roller* dan *pneumatic tyre roller*, hanya membutuhkan masing-masing satu (1) alat dengan produktivitas masing-masing 78, 39 ton/jam dan 118,93 ton/jam dalam satu hari kerja [5].

Penggunaan alat berat untuk membantu manusia, terutama untuk pekerjaan konstruksi dalam skala besar. Maka faktor penting yang perlu diperhitungkan adalah produktivitas alat, agar mendapatkan waktu dan biaya yang efisien. Produktivitas terbaik yang diperoleh pada pekerjaan jalan dengan menggunakan *motor grader, vibrator roller, dump truck, water tank, asphalt finisher, tandem roller, pneumatic tyre roller* dipengaruhi oleh faktor pemilihan alatnya dan kondisi alat, ketrampilan operator, serta kondisi dan lokasi proyek [6].

Pada penelitian Tinjauan Efemtivitas Penggunaan Alat Berat pada Proyek Jalan Kurai Mudiak Liki, Kec. Suliki, diperoleh nilai produktivitas alat mempengaruhi waktu pelaksanaan sehingga mempengaruhi biaya proyek. Pada proyek yang menggunakan material hot mix perlu memperhatikan waktu pengangkutan ke lokasi karena bila waktu yang lama dalam perjalanan akan berpengaruh terhadap mutu hot mix. Sehingga jarak proyek dan lokasi AMP perlu diperhatikan. Turunnya suhu *hotmix* akan menurunkan kualitas *hotmix*, karena berkurangnya kemampuan mengikat aspal [7].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh M. Aris, H. Pramanda, F. D. Kurniasari, Dan D. Ariansyah dengan judul penelitian Analisis Efisieinsi dan Efektivitas alat berat dalam peningkatan pekerjaan jalan di Kr. Jreu Kec. Indrapuri. Tujuan pelaksanaan proyek jalan ini untuk kelancaran arus lalu lintas. Pekerjaan pengaspalan yang dilakukan berdasarkan data gambar kerja data lokasi proyek,volume pekerjaan. Peralatan dan waktu pelaksanaan perlu dianalisa produktivitas setiap alat serta efektivitas peralatan tersebut. Berdasarkan hasil analisa produktivitas excavator dalam satu hari 1328,00 m^3/hari, dibutuhkan 6 *DumpTruck* dengan produktivitas masing-masing *dump truck* 223,71 m^3/hari, *tandem roller* dan *motor grader dan water tunk* yang dibutuhkan masing-masing 2 alat. *Dump Truck yang tersedia hanya 4.* Pekerjaaan pengaspalan dikerjakan dalam 1 hari berdasarkan durasi waktu yang diperoleh [8].

Dalam penelitian Analsis Produktivitas Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Tanah Proyek Jalan Tol Sta 9+300-10+000 Pekanbaru Bangkinang. Penelitian dilakukan karena adanya keterlambatan pekerjaan penimbunan pada proyek ini. Volume pekerjaan yang harus diselesaikan dalam 1 hari adalah 2.236,733 m^3 . setelah menambahkan alat *excavator* menjadi 6 alat, dan *Dump Truck* dengan jumlah 29 alat, maka

e-ISSN 2775-4529
p-ISSN 2775-8613

volume perhari yang ditargetkan dapat dipenuhi. Dalam penelitian ini diperoleh hasil bahwa selain menambah jumlah alat tidak ada faktor lain yang mempengaruhi waktu pelaksanaan [9].

Penelitian ini dilakukan pada proyek preservasi jalan Bukittinggi-Batas Sumut. Karena adanya jalan yang longsor pada bahu jalan dengan selebar 0,50 m dan panjang jalan 50 m. lokasi Km 199+500 tepatnya di Palupuah Kab. Agam. Pekerjaan yang dilakukan untuk preservasi adalah dengan membangun dinding penahan tanah. Pekerjaan yang dilakukan adalah galian untuk mengisi bagian yang kosong. Hasil analisa yang diperoleh adalah pekerjaan pengaspalan 33,52 m^3/jam volume rata-rata 10,5m^3 dan 0,26 jam/siklus. Berdasarkan analisa biaya yang dibutuhkan proyek ini adalah Rp. 996.023.250 [10].

Efektifitas Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Rekonstruksi Jalan Wolo –Batas Kota Kolaka – Rate Rate dengan hasil penelitian yang dilakukan untuk mengetahui efektifitas pelaksanaan pekerjaan proyek, mendapatkan hasil faktor – faktor yang mempengaruhi efektifitas adalah faktor cuaca ekstrim, faktor kordinasi antara instansi, faktor keterlambatan pengujian bahan, faktor pengalaman pelaksana dan faktor ketersediaan alat. dengan analisis menggunakan aplikasi SPSS mean rank didapatkan hasil, faktor koordonasi antar instansi yang tertinggi (3,30), faktor cuaca ekstrim (3,0), untuk pengalaman pelaksana (2,90), keterlambatan pengadaan a alat dan pengujian material (2,90) [11].

Mega Duli Agusti, Eva Rita, Indra Khaidir. Hasil penelitian Analisa Perencanaan Kebutuhan dan Biaya Alat Berat pada Proyek Peningkatan Pembangunan Jalan Penggambiran Rura – Pratotang Kabupaten Pasaman Barat adalah untuk menentukan biaya yang dibutuhkan berdasarkan kebutuhan jumlah alat dan biaya sebesar satu milyar dua ratus empat juta sembilan ratus delapan puluh empat ribu sebilan ratus empat puluh tiga Rupiah tiga puluh satu sen (Rp RP 1.204.984.943,31). Peralatan yang digunakan adalah *excavator, dump truck*, motor *grader*, dan *vibrator roller*. Pekerjaan galian biasa dikerjakan dengan durasi waktu 12 hari dan pekerjaan timbunan pilihan dengan durasi pekerjaan 14 hari, waktu pelaksanaan pekerjaan untuk persiapkan badan jalan adalah 28 menggunakan satu unit alat *motor grader* [12].

METODOLOGI

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan Proyek Peningkatan Jalan Tanah Karaeng-Allu , kecamatan Manuju, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian yang dilakukan hanya pada pekerjaan pengaspalan.

Data umum proyek adalah sebagai berikut:

Nama Proyek	: Peningkatan Kapasitas Struktur Jalan Tanah Kaaraeng-Allu, Kecamatan Manuju Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan.
Lokasi Proyek	: Kecamatan Manuju
Nilai Kontrak	: RP. 9.615.777.000,-
Waktu Pelaksanaan	: 150 Hari Kalender

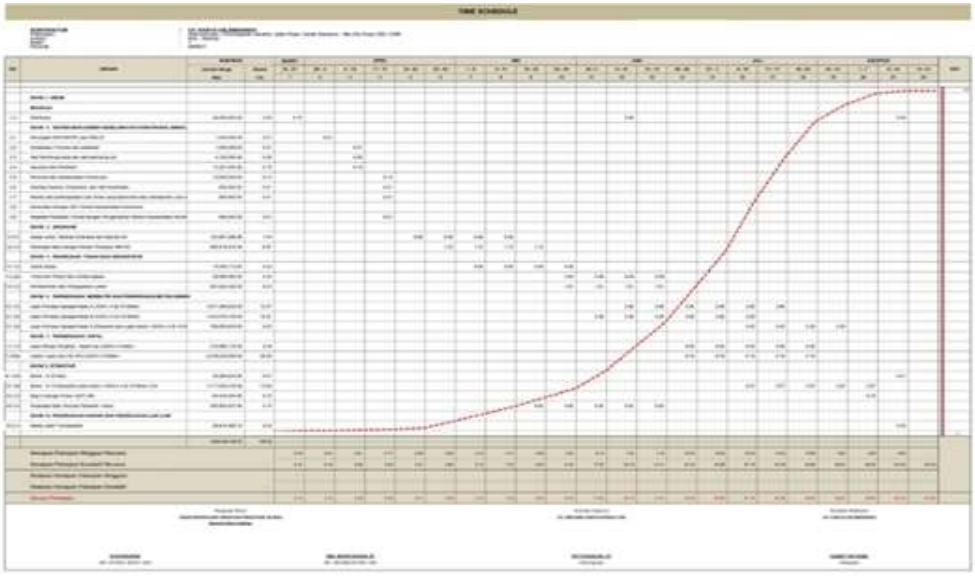
e-ISSN 2775-4529
p-ISSN 2775-8613

Gambar 1. Lokasi penelitian. (2023)

2. Metode Pengumpulan Data

Data primer yang didapatkan dari lokasi adalah dengan mengadakan pengamatan langsung di lokasi proyek dan melihat langsung pekerjaan yang dilakukan. Menghitung waktu siklus peralatan yang digunakan menggunakan *stopwatch* melakukan wawancara langsung dengan operator dan pekerja lain.

Data sekunder yang diperoleh adalah *time schedule* atau kurva S, pengamatan lapangan dan menghitung waktu siklus setiap peralatan yang digunakan pada proyek pengaspalan lapisan permukaan jalan.



Gambar 2, *Time Schedule* Kurva S (2023)

Pengamatan dan perhitungan waktu siklus peralatan konstruksi di lapangan sebagai berikut:

1) *Asphalt Mixing Plant* (AMP)

Lokasi AMP di Bonto-bonto jaraknya 8 km dari lokasi proyek. *Asphalt Mixing Plant* memproduksi aspal panas (*Hotmix*). *Asphalt Mixing Plant* ini berkapasitas 1000 kg/batch.

2) *Dump Truck* (DT)
Dump Truck digunakan untuk mengangkut aspal panas dari lokasi AMP yang berada di Kecamatan Bonto-bonto ke lokasi proyek. Waktu siklus DT disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. *Waktu Siklus Dump Truck*

No Siklus	Waktu Mengisi (menit)	Waktu Mengangkut material (menit)	Waktu Dumping (menit)	Waktu tunggu dan memutar (menit)	Waktu Kembali kosong (menit)	Waktu Siklus (menit)
1	10	30	15	5	20	80
2	10	35	14	4	18	71
3	10	32	15	6	20	83
4	10	33	13	5	22	83
5	10	34	15	4	20	83
Rata-rata	10	32,8	14	4,8	20	81,6

3) *Asphalt Finisher* (AF)

e-ISSN 2775-4529
p-ISSN 2775-8613

Asphalt Finisher berjumlah satu (1) unit. lampiran yang diperoleh dari penelitian lapangan untuk Aspal *Finisher* diisi oleh *dump truck* kapasitas 10 Ton aspal *hot mix*, panjang penghamparan per siklus alat adalah 50 meter, kapasitas lebar penghamparan AF = 3,15 meter dan kapasitas tebal penghamparan maximum = 0,25 m:

V hamparan = Panjang hamparan x kapasitas lebar hamparan x tebal lapisan x Fa
= 50 m x 4 m x 0,25 m x 0,83
= 41,5 m^3

Data waktu siklus AF dalam Tabel 2

Tabel 2. Waktu Siklus *Asphalt Finisher*

No. Siklus	Waktu Muat (Menit)	Waktu Menghampar (Menit)	Total Waktu Siklus (Jam)	Waktu Tunggu (Jam)	Volume (M^3)
1	1,1	8,5	0,16	0,08	3,9
2	1,3	8,5	0,16	0,09	3,9
3	1,1	8,1	0,15	0,07	3,9
Rata-rata	1,5	8,2	0,17	0,08	3,9

4) *Tandem Roller* (TR)

Tandem Roller adalah alat yang digunakan untuk pemadatan, misalnya untuk pekerjaan pemadatan tanah untuk lapis perkerasan tanah dasar jalan tanah, ataupun permukaan jalan aspal, agar dapat memperoleh hasil akhir permukaan yang rata . Lintasan yang sama pada masing-masing rodanya, beratnya antara 8-14 ton,. *Tandem Roller* digunakan untuk memadatkan asphalt concrete yang dihampar oleh AF. Jumlah lintasan (pass), adalah dua (2) lintasan pada awal pemadatan, satu kali pergi dan satu kali kembali. Kemudian empat (4) lintasan pada akhir pemadatan sampai padat. TR yang digunakan dalam pekerjaan ini hanya satu (1) alat .Data pemadatan TR dalam Tabel 3. Pengamatan yang ditampilkan adalah variasi waktu yang diambil dari lampiran hasil pengamatan

Tabel 3. Waktu Siklus *Tandem Roller* (TR)

No. Siklus	Waktu pergi (Menit)	Waktu Kembali (Menit)	Waktu Pindah (Menit)	Total Waktu Siklus (Menit)	Kecepatan Pemadatan v (km/jam)	Panjang Lintasan (Meter)
1	0,58	0,6	0,45	1,43	3,0	50
2	0,58	0,6	0,50	1,68	3,0	50
3	0,56	0,58	0,45	1,59	3,0	50
4	0,57	0,58	0,47	1,62	3,0	50
5	0,55	0,58	0,44	1,57	3,0	50
Rata-rata	0,58	0,59	0,46	1,57	3,0	50

Waktu siklus diambil dari lampiran dengan mengambil waktu siklus rata-rata untuk tiap lajur.

5) *Pneumatic Tyred Rollers*

Pneumatic Tyred Rollers yang digunakan hanya satu (1) alat, memadatkan *asphalt concrete panas* (*hot mix*) yang telah dipadatkan *tandem roller* dengan tujuan agar mendapatkan permukaan lapisan yang lebih halus. *Pneumatic Tyred Rollers* (PTR) memiliki fungsi utama sebagai alat pemadatan lapisan *base course*, *binder course*. Pada umumnya lebar lajur (W) pada pemadatan ini adalah 3,6 m. Pemadatan dilakukan untuk lebar jalan adalah 4,00 m, maka lebar jalur lebar lajur adalah 3,7 meter. Kecepatan alat pemadatan = 4 km / Jam. Dengan pemadatan lajur 2 pergi dan 1 kembali.

e-ISSN 2775-4529
p-ISSN 2775-8613

Tabel 4. Waktu Siklus *Pneumatic Tyred Rollers*

No. Siklus	Waktu pergi (Menit)	Waktu Kembali (Menit)	Waktu Pindah (Menit)	Total Waktu Siklus (Menit)	Kecepatan Pemadatan v (km/jam)	Panjang Lintasan (Meter)
1	0,58	0,6	0,45	1,48	3,5	50
2	0,58	0,6	0,50	1,68	3,5	50
3	0,56	0,58	0,45	1,59	3,5	50
4	0,57	0,58	0,47	1,62	3,5	50
5	0,57	0,6	0,46	1,63	3,5	50
Rata-rata	0,57	0,59	0,46	1,6	3,5	50

Waktu siklus diambil dari lampiran dengan mengambil waktu siklus rata-rata untuk tiap lajur

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa

1) Volume pekerjaaan

Volume Pekerjaan Pengaspalan

Panjang jalan (P) = 1.462 meter

Lebar jalan (L) = 4 meter

Tebal lapisan aspal (T) = 0,07 meter

Berat Jenis Aspal (BJ) = 2,23 ton/m3

Volume pekerjaan = (1.462 x 4 x 0,07) m^3 = 409,36 m^3.

= 409,36 x 2,23 ton/m^3 = 912,87 ton.

2) Produktivitas *Asphalt Mixing Plant* (AMP)

v = kapasitas AMP = 60 ton/jam

Fa = Faktor alat = 0,8

Q = v x Fa. = 60 x 0,8 = 48 ton/jam

= 48 ton/jam x 6 jam /hari = 288 ton/hari

Durasi waktu kerja untuk AMP = $\frac{Volume\ pekerjaaan}{QAMP}$

$= \frac{912{,}87\ ton}{288\frac{ton}{hari}}$ = 3,16 hari kerja.

3) Produktivitas *Dump Truck* (DT)

Produktivitas DT dapat dihitung dengan menggunakan persamaan,

$$Q = \frac{Vx\ F_{aDT}\ x\ 60}{D\ x\ TS} \quad \text{.....} \quad (2)$$

Dimana :

V = kapasitas bak *Dump Truck* (ton)

FaDT = faktor efisiensi alat *dump truck*

D = berat isi campuran aspal panas = 2,23 ton/m3

Ts = Waktu siklus.

Waktu Siklus Rata-rata = TS = 81,6 menit.

Kapasitas *Dump Truck* = V = 10 ton

Q *Dump Truck* = $\frac{Vx\ F_{aDT}\ x\ 60}{D\ x\ TS}$ = $\frac{(10\ x\ 0{,}83\ x60)}{2{,}23\ x\ 81{,}6}$ = 2,7 m^3/jam

= 2,7 x 2,23 = 6,01 ton/jam

Produktivitas DT dalam 1 hari kerja = 6 jam

Q DT = 6,01 ton/jam x 6 jam /hari = 36,06 ton/hari

Jumlah *Dump Truck* yang dibutuhkan dalam 1 hari

e-ISSN 2775-4529
p-ISSN 2775-8613

$= \frac{Q\ AMP}{QDT}$

$= \frac{288}{36,06}$ = 7,9 = 8 Dump Truck.

Jumlah DT untuk 3 hari kerja = 3x 8 DT = 24 DT.

4) Produktivitas *Asphalt Finisher* (AF)

Produktivitas alat AF (Q) ideal adalah :

Q = v x b x 60 x Fa x t ..... (3)

Dimana :

v = Kecepatan alat 5 m/menit.
Fa = faktor efisiensi alat AF .
t = Tebal penghamparan = 0,25 m
b = 3,3 m
D_1 = 2,23 ton/m^3

Q = 5 x 3,3 x 60 x 0,25 x 0,83 = 247,48 m^3/jam.

Volume dalam sekali penghamparan = 41,5 m^3

Produktivitas sekali hampar = $\frac{41,5}{TS}$ = $\frac{41,5}{0,17}$ = 244,117 m^3/jam

Produktivitas alat > produktivitas sekali hampar

Waktu siklus di lapangan = 0,17 jam, waktu tunggu = 0,08 jam

5) Produktivitas *Tandem Roller* (TR)

Lebar jalan adalah 4,00 m, berarti perlu mempertimbangkan lebar lajur adalah 3,7 meter. Perhitungan produktivitas berdasarkan waktu siklus rata-rata di lapangan (TS) dan panjang jalur pemadatan (50m)

$Q = \frac{\{Nx(b-b_0)+b_0\}L\ x\ t\ x\ F_a\ x\ 60}{Nx\ n\ x\ TS}$ ..... (4)

Dimana :

N = w/(b-b_0) = 3,7/(1,68-0,2) = 2,5
$(b-b_0)$ = Be =lebar efektif pemadatan
Fa = Faktor efisiensi alat yang baik (0,83)
t = Tebal pemadatan untuk AC-WC = 7 cm= 0,07 m
n = 6 lintasan (lintasan pada awal + 4 lintasan pada akhir).
60 = konversi dari menit ke jam

$Q = \frac{\{Nx(b-b_0)+b_0\}L\ x\ t\ x\ F_a\ x\ 60}{Nx\ n\ x\ TS}$

N = 2,5

t = 0,07 m.(sesuai dengan tebal rencana).

Waktu siklus =TS rata-rata = 1,57 menit

$Q = \frac{\{Nx(b-b_0)+b_0\}\ l\ x\ F_a\ x\ t\ x\ 60}{Nxn\ x\ TS}$

$Q = \frac{\{2,5x(\ 1,68-0,2\ )+0,2\}\ x50\ x\ 0,07x\ 0,83\ x\ 60}{2,5\ x6\ x\ 1,57}$

$Q = \frac{(3,7+0,2\ )x\ 50\ x\ \ 0,07\ x\ 0,83\ x60}{23,55}$ = 7,43 m^3/jam

Q = 7,43 x 2,23 ton/m^3 = 16,57 ton /jam = 16,57 x 6 jam / hari = 99,42ton/ hari

Durasi waktu pelaksanaan = $\frac{912,87}{99,42}$ = 9,18 hari

e-ISSN 2775-4529
p-ISSN 2775-8613

f. Produktivitas *Pneumatic Tyred Rollers* (PTR)

Lebar jalan adalah 4,00 m, berarti perlu mempertimbangkan lebar lajur adalah 3,7 meter.

Pada umumnya lebar lajur (W) antara 3,5 m dan 3,7 m, atau rata-rata 3,6 m, sehingga untuk memadatkan campuran beraspal panas dapat dihitung nilai.

$N = \frac{N}{b-b_0} = \frac{3,6}{1,9-0,3} = 2,25$

$Q = \frac{\{Nx(b-b_0)+b_0\}\, l \;x\; t \;x\; F_a \;x\; 60}{Nxnx\; TS}$

t = 0,07m.

$Q = \frac{\{2,25x(1,9-0,3)+0,3\} \;x\; 50 \;x\; 0.07 \;x\; 0,83 \;x\; 60}{2,25 \;x\; 5 \;x\; 1,6}$

$= \frac{(3,9) \;x\; 50 \;x\; 0,07 \;x\; 0,83 \;x\; 60}{18} = 37,765\ m^3/jam$

Q = 37,765 x 2,23 ton/m^3 = 84,216 ton/jam

Satu alat PTR bekerja dalam 1 hari kerja diasumsikan 6 jam

Q = 84,216 ton/jam x 6 jam/hari = 505,296/ hari

Durasi waktu kerja= $\frac{Volume\ total}{Q\ PTR} = \frac{912,87}{505,296} = 1,806$ hari kerja

B. Pembahasan

Dari hasil analisa produktivitas tiap alat yang digunakan pada pekerjaan Peningkatan Kapasitas Struktur Jalan Tanah Kaaraeng-Allu, Kecamatan Manuju Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan.Waktu produksi AMP untuk volume pekerjaan adalah 3 hari, untuk *Dump Truck* 3 hari sesuai dengan waktu yang dibutuhkan *Dump truck* 3 hari , waktu yang dibutuhkan aspal *Finisher* adalah 2 hari kerja, *tandem roller* adalah 9,167 hari kerja, *Pneumatic tyre roller* adalah 3 hari kerja.

KESIMPULAN

Dari hasil produktivitas peralatan, maka *Asphalt Mixing Plant*, 288 ton perhari, *Dump Truck* sebagai alat pengangkut produktivitasnya 36,06 ton per hari, harus menggunakan 7,986 unit. Produktivitas *asphalt finisher* yang digunakan 247,48 m^3/jam lebih besar dari pada produktivitas di lapangan 244,117 m^3/jam, ada selisih produktivitas sebesar 3,363 m^3/jam. Pekerjaan *Tandem Roller* 1 unit dengan produktivitas sebesar 99,42ton/ hari, kurang seimbang dengan produktivitas *asphalt finisher* mengimbangi produktivitas *asphalt finisher*. *Pneumatic Tyred Roller* produktivitasnya adalah 505,296/ hari.

SARAN

Pelaksanaan pemadatan perlu memperhatikan *tandem roller* yang digunakan agar pekerjaan tidak lama, dan seimbang dengan produktivitas peralatan lain.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Rostiyanti Susi (2008) ALAT BERAT UNTUK PROYEK KONSTRUKSI Edisi ke 2, Rhineka Cipta Jakarta.

[2] Bina Marga. (2008), Spesifikasi umum 2018 (revisi 2), Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional V, Jogjakarta; Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum

[3] Permen PUPR Nomor 1 Tahun (2022) PEDOMAN PENYUSUNAN PERKIRAAN BIAYA PEKERJAAN KONSTRUKSI BIDANG

[4] H. Sopacua, dkk, Buku Teknik Sipil, Tohar Media. Makassar. ISBN 978-623-5603-48-3

[5] H. Wardono, P. N. Faizah, A. Purba , "Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Pemadatan Perkerasan Aspal Pada Proyek Peningkatan Jalan Ruas Pasar Banjit – Jukuh Batu Kabupaten Way Kanan". SNIP Prosiding, Vol.2, No.2., 2022.

e-ISSN 2775-4529
p-ISSN 2775-8613

[6] D. Kurniawan, M. Esa, S. E. Priana, "Tinjauan Efektivitas Penggunaan Alat Berat pada Proyek Jalan Kurai Mudiak Liki, Kec. Suliki", *Ensiklopedia*, Vol.1, No.3, 2022.

[7] Y. A. Messah, R. A. Bella. dan G. B. Klomang, "Analisis Biaya Produk *Asphalt Mixing Plants* (AMP) di Pulau Timor", *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. V, No.1, 2016.

[8] M. Aris, H. Pramanda, F. D. Kurniasari, dan D. Ariansyah, "Analisa Produktivitas dan Efektivitas Alat Berat pada Pekerjaan Peningkatan Jalan Irigasi Kr. Jreu Kec. Indrapuri", *PRINCE*, Vol.2, No.1, 2023.

[9] B. Satria, F. Lubis, dan A. Saleh, "Analisis Produktifitas Penggunaan Alat Berat pada Pekerjaan Tanah Proyek Jalan Tol Pekanbaru-Bangkinang STA 9+300 – 10+000" *Jurnal Ilmiah MITSU*, Vol. 11, No.1, 2023.

[10] Y. S. Fajar, H. Wijaya, dan J. Andrini, "Menghitung Produktivitas Pemakaian Alat Berat untuk Pengaspalan (Studi Kasus: Pekerjaan Preservasi Jalan Bukittinggi-Batas Sumut Kabupaten Pasaman)", *Journal of Applied Engineering Scienties*, Vol. 5, No.3, 2022.

[11] Ahmad, I. Lakawa, dan L. O. M. Rahmat, "Efektivitas Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Rekonstruksi Jalan Wolo-Batas Kolaka-Rate-rate", *SciEJ*, Vol. 1, No.1, 2022.

[12] M. D. Agusti, E. Rita, dan I. Khaidir, "Analisa Perencanaan Kebutuhan dan Biaya Alat Berat pada Proyek Peningkatan Pembangunan Jalan Penggambiran Rura – Pratotang Kabupaten Pasaman Barat", *Abstract of Undergraduate Research, Faculty of Civil and Planning Engineering, Bung Hatta University*, Vol. 1, No.1, 2019.