

# **PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PEKERJAAN REHABILITASI JALAN LEKUNIK – OELE DESA DALEHOLU KECAMATAN ROTE SELATAN KABUPATEN ROTE NDAO**

Nofen Manafe, Dance Ariyon Mbado  
Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Lontar  
[novenmanafe76@gmail.com](mailto:novenmanafe76@gmail.com), [mbadodance@gmail.com](mailto:mbadodance@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Produktivitas alat berat bergantung pada jenis atau type alat, metode kerja, kondisi medan kerja, serta waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis alat yang dibutuhkan serta kapasitas produksi alat berat pada Proyek Rehabilitasi Rekonstruksi Ruas Jalan Lekunik – Oele di Desa Daleholu. Sesuai dengan durasi kontrak untuk pekerjaan yang ditinjau yaitu pekerjaan perkerasan aspal direncanakan 7 hari kalender dengan kuantitas pekerjaan 288 M3. Penelitian ini merupakan metode perhitungan produksi kapasitas alat berat secara factual. Analisis yang dilakukan yaitu perhitungan produktivitas masing-masing alat berat yang digunakan dengan menentukan waktu siklus alat, factor efisiensi alat, perhitungan produksi per jam, produksi per hari dan besarnya waktu yang diperlukan selama alat bekerja serta penentuan komposisi alat berat yang tepat. Dari hasil analisis diperoleh jenis alat berat yang akan digunakan beserta kapasitas produksi dari masing-masing alat sesuai dengan pekerjaan yang ditinjau yaitu item pekerjaan Lataston HRS Base (Perkerasan aspal) kapasitas produksi Dump Truck 0.79 M3/jam, Asphalt Mixing Plant (AMP) 18.12 M3/jam, Asphalt Finisher 17.43 M3/jam, Tandem Roller 11.62 M3/jam, Pneumatic Tire Roller (PTR) 7.26 M3/Jam. Dapat disimpulkan bahwa sesuai dengan jadwal yang ditentukan dalam kontrak kerja untuk pekerjaan perkerasan aspal durasi waktu selama 7 hari dan setelah dilakukan analisis sesuai kapasitas masing-masing alat maka dapat diselesaikan secara efektif dalam waktu 3 hari kalender dengan menggunakan 1 unit Asphalt Mixing Plant (AMP), 1 Unit Asphalt Finisher, 1 unit Tandem Roller, 1 unit Pneumatic Tire Roller dan 22 unit Dump truck.

**Kata Kunci : alat berat, durasi waktu , keseimbangan alat , produktivitas**

## **ABSTRACT**

*Heavy equipment productivity depends on the type or type of equipment, work method, work field conditions, and the time required to complete a job. This study aims to determine the type of equipment needed and the production capacity of heavy equipment in the Lekunik - Oele Road Section Reconstruction Rehabilitation Project in Daleholu Village. In accordance with the duration of the contract for the work under review, namely asphalt pavement work is planned for 7 calendar days with a work quantity of 288 M3. This research is a method of calculating the production capacity of heavy equipment in fact. The analysis carried out is the calculation of the productivity of each heavy equipment used by determining the cycle time of the tool, the efficiency factor of the tool, the calculation of production per hour, the*

*production per day and the amount of time required for the work of the tool as well as determining the composition of the right heavy equipment. From the analysis, it was obtained the type of heavy equipment to be used along with the production capacity of each tool in accordance with the work being reviewed, namely Lataston HRS Base (asphalt pavement) work items, Dump Truck production capacity 0.79 M<sup>3</sup> / hour, Asphalt Mixing Plant (AMP) 18.12 M<sup>3</sup> / hour, Asphalt Finisher 17.43 M<sup>3</sup> / hour, Tandem Roller 11.62 M<sup>3</sup> / hour, Pneumatic Tire Roller (PTR) 7.26 M<sup>3</sup> / hour. It can be concluded that according to the schedule specified in the work contract for asphalt pavement work, the duration of time is 7 days and after analysis is carried out according to the capacity of each tool so it can be completed effectively within 3 calendar days by using 1 unit Asphalt Mixing Plant (AMP), 1 Asphalt Finisher Unit, 1 Tandem Roller unit, 1 Pneumatic Tire Roller unit and 22 Dump truck units.*

*Keywords: heavy equipment, time duration, equipment balance, productivity*

## **PENDAHULUAN**

Pembangunan sarana dan prasarana fisik perlu dilakukan dengan melibatkan berbagai sumber daya baik itu tenaga kerja, material, peralatan, modal maupun waktu. Berbagai sumber daya itu sangat menentukan suksesnya suatu pekerjaan. Sukses tersebut dapat dilihat dari waktu, kualitas, kuantitas dan biaya. Untuk itu perlu adanya metode-metode kerja misalnya kesiapan mekanisasi yang artinya semua proses pekerjaan menggunakan mesin atau alat berat.

Ahmad Kholil (2012) Susy Fatena Rostiyanti (2014) mengkategorikan alat berat ke dalam 2 klasifikasi yaitu Klasifikasi Fungsional yang berdasarkan fungsi-fungsi utama alat berat seperti alat pengolah lahan, alat penggali, alat pengangkut, alat pematat,

alat pemroses material, alat penempatan akhir material dan Klasifikasi Operasional yaitu alat berat yang tidak dapat digerakan (statis) dan alat berat yang bias dipindahkan ke tempat lain.

Dari uraian diatas maka dapat dikatakan Produktivitas Alat adalah sesuatu hal yang sangat menunjang dalam suatu pekerjaan, oleh karena itu perlu dilakukan analisis tentang produktivitas beberapa alat terkait item pekerjaan lataston HRS Base dalam hal ini antara alat angkut dengan alat produksi, alat angkut dengan alat penghampar, alat penghampar dengan alat pematat yang dihubungkan dengan durasi waktu, biaya alat dan biaya suatu pekerjaan.

Pada proyek Rehabilitasi Ruas Jalan Lekunik-Oele di Desa Daleholu Kecamatan Rote Selatan untuk pekerjaan yang ditinjau yaitu perkerasan aspal maka alat-alat berat

yang digunakan harus dapat dianalisa terkait produktifitas dari alat berat yang digunakan yaitu Asphalt Mixing Plant dianalisa Kapasitas Produksi, Faktor efisiensi alat dan berat isi bahan HRS Base, Alat Asphalt Finisher yaitu kecepatan menghampar, lebar hamparan, tebal lapisan HRS , Alat Tandem Roller dan Pneumatic Tire Roller yaitu Kecepatan rata-rata alat, lebar efektif pemadatan, jumlah lintasan, lebar overlap dan factor efisiensi alat serta alat Dump Truck yaitu waktu siklus, kapasitas bak, factor efisiensi alat dan berat isi bahan HRS Base.

Penelitian dilakukan pada pelaksanaan Rehabilitasi Ruas Jalan Lekunik-Oele sepanjang 1,8 KM , Alat yang ditinjau adalah Alat berat untuk item pekerjaan perkerasan lentur dan jenis material yang digunakan adalah hotmix yaitu Asphalt Mixing Plant (AMP), Dum Truck (DT) , Asphalt Finisher, Tandem Roller, Pneumatic Tire Roller.

Yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah : “Bagaimana Faktor Produktivitas dari beberapa Alat dalam menyelesaikan satu item pekerjaan secara bersama-sama yaitu pekerjaan perkerasan lentur (hotmix)”

Berdasarkan uraian diatas maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian

ini antara lain : Menganalisis durasi waktu pekerjaan dan kuantitas pekerjaan terutama pekerjaan perkerasan aspal, menganalisis jenis-jenis alat dan jumlah alat yang dibutuhkan serta menganalisis kapasitas produksi alat yang digunakan.

## **METODE PENELITIAN**

### ***Jenis Penelitian***

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Jenis penelitian kuantitatif.

### ***Desain Penelitian***

Desain Penelitian ini yaitu melakukan analisa terhadap :

- a. Data Proyek yang meliputi Jadwal Pekerjaan (schedule), Pekerjaan Utama yaitu Pekerjaan Hotmix
- b. Data Alat yaitu informasi mengenai Alat yang digunakan pada pekerjaan yang ditinjau yaitu pekerjaan hotmix antara lain :

#### 1. Asphalt Mixing Plant (AMP)

Nama Alat : Asphalt Mixing Plant (AMP)

Tipe Alat : BAMP 8000P/Bukaka

Kapasitas : 50 TPH

Faktor Efisiensi : 0.83

#### 2. Dump Truck

Nama Alat : Dump Truck

Tipe Alat : Hino Dutro

Kapasitas Bak : 8 ton

Faktor Efisiensi : 0.83

### 3. Asphalt Finisher

Nama Alat : Asphalt  
Finisher

Tipe Alat : Hanta

Kapasitas Hopper : 10 ton

Lebar Hampanan : 2 M

Kec. Operasi (v): 5 m/Mnit

Fak. Efisiensi Alat : 0.83

### 4. Tandem Roller

Nama Alat : Tandem Roller

Tipe Alat : BOMAG/BW174AP

Lebar Roda Gilas : 1.6 M

Jumlah Lintasan: 6

Kec. Operasi (v): 1.5 Km/Jam

Teb. Hamp. Padat : 0.035 M

Fak. Efisiensi Alat : 0.83

### 5. Pneumatic Tired Roller

Nama Alat : Pneumatic Tired Roller

Tipe Alat : Komatsu

Lebar Roda Gilas : 2 M

Jumlah Lintasan: 12

Kec. Operasi (v): 1.5 Km/Jam

Teb. Hamp. Padat : 0.035 M

Fak. Efisiensi Alat : 0.83

c. Analisa Kapasitas yaitu perhitungan untuk mengetahui kapasitas kerja alat berat sesuai dengan kondisi dan keadaan dilapangan berdasarkan pekerjaan yang dilakukan

d. Analisa Waktu Siklus yaitu waktu yang dibutuhkan alat berat untuk melaksanakan satu siklus operasi

e. Analisa Produktivitas Kerja Alat yaitu kemampuan alat untuk menghasilkan suatu produksi per jam dalam besaran volume

### ***Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel***

Yang menjadi populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah jumlah Alat berat pada pekerjaan Rehabilitasi Ruas Jalan Lekunik- Oele di Desa Daleholu, Kecamatan Rote Selatan Kabupaten Rote Ndao sepanjang 1,8 KM khususnya pada item pekerjaan hotmix yaitu Asphalt Mixing Plant (AMP) 1 unit , Dump Truck (DT) 7 unit , Asphalt Finisher 1 unit , Tandem Roller 1 unit dan Pneumatic Tired Roller (PTR) 1 unit , operator alat berat, sopir, pengawas lapangan, pelaksana lapangan dan kontraktor pelaksana sebanyak 13 orang.

### ***Teknik Pengambilan sampel***

Teknik Pengambilan Sampel yaitu Dokumentasi lapangan serta wawancara

a. Data Primer :

Data yang di peroleh dengan melakukan pengamatan langsung dilapangan dan informasi dari pelaksana proyek.

b. Data Sekunder :

Data yang diperoleh dengan melakukan studi kepustakaan atau studi dokumentasi.

Seperti : gambar alat berat dan spesifikasi teknis alat berat pada proyek Rehabilitasi Ruas Jalan Lekunik - Oele.

### ***Identifikasi Variabel Penelitian***

Variabel yang ingin diteliti adalah Bagaimana keseimbangan alat berat dalam menyelesaikan suatu proyek secara bersama dengan menghitung efisiensi alat, waktu siklus dan kapasitas produksinya.

### ***Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel***

Konsep operasional yang ingin dicapai adalah menghitung produktif setiap alat berat yang diperoleh dari kapasitas alat per satuan waktu yang terlibat dalam pekerjaan hotmix sesuai volume pekerjaan yang telah ditentukan sehingga dapat diketahui durasi waktu pekerjaan sehingga menguntungkan dari efisiensi waktu,

efektivitas pekerjaan maupun efisiensi biaya.

### ***Metode Pengumpulan Data***

Metode pengumpulan data yang dipakai dalam penelitian ini adalah :

1. Survey yakni melakukan pengamatan dan pengukuran langsung dilapangan seperti panjang jalan, lebar jalan, tebal perkerasan, kondisi AMP, kondisi alat berat, umur alat dan dokumentasi proyek.
2. Pengambilan data pada Dinas terkait yang menunjang analisis seperti Data Kontrak (Perjanjian Kerja)
3. Studi kepustakaan yakni pengumpulan data melalui literature – literature dan buku – buku yang ada untuk mendapatkan data penelitian.

### ***Metode Analisis Data***

Analisis data dilakukan dengan beberapa langkah perhitungan antara lain :

#### **a. Waktu Siklus Alat Berat**

Perhitungan Waktu siklus Alat Berat menggunakan persamaan :

$$CT = LT + HT + DT + RT + ST$$

Keterangan:

CT = *cycle time* atau waktu siklus

LT = *loading time* atau waktu muat

HT = *hauling time* atau waktu angkut

DT = *dumping time* atau waktu pembongkaran

RT = *return time* atau waktu kembali

ST = *spotting time* atau waktu tunggu

### b. Perhitungan efisiensi Alat

Cara yang dipakai untuk menentukan efisiensi alat adalah dengan menghitung berapa menit alat tersebut bekerja dalam satu jam. Contohnya jika dalam satu jam alat tersebut efektif bekerja adalah 45 menit maka efisiensi alat tersebut adalah 45/60 atau 0,75

### c. Hitung Kapasitas Alat Berat

1. Hitung kapasitas kerja alat Dump Truck

$$Q_{DT} = (V \times Fa \times 60) / (CT \times D)$$

Dimana :

$Q_{DT}$  = Produksi Dump Truck (m<sup>3</sup>/jam) , CT = Cycle time atau waktu siklus (menit), V = Kapasitas muat dump (m<sup>3</sup>) , Fa = Faktor Efisiensi Alat (0.83)

2. Hitung kapasitas kerja Compactor/ Alat Pematik (Tandem Roller dan Pneumatic Roller)

$$Q_c = \frac{L \times v \times JM}{N} \times t$$

Dimana :

QC = Produksi Compactor (m<sup>3</sup>/jam) , v = Kecepatan operasi / kerja (Km/jam) , L = Lebar efektif roda gilas (m) , N = Jumlah lintasan, JM = Kondisi manajemen dan medan kerja

3. Hitung kapasitas kerja alat Asphalt Finisher

$$Q_{AF} = (V \times b \times JM \times 60) \times t$$

Dimana :

$Q_{AF}$  = Produksi Asphalt Finisher (m<sup>3</sup>/jam) , v = Kecepatan operasi/kerja (Km/jam), b = Lebar hamparan (m) , JM = Kondisi manajemen dan medan kerja , t = Tebal hamparan (gembur)

### d. Produktivitas Alat dan Perhitungan Durasi Pekerjaan

Produktivitas alat berat adalah Keseimbangan jumlah alat berat yang dibutuhkan berdasarkan waktu kerja efektif yang sesuai dengan kapasitas masing-masing alat .

Perhitungan Produktivitas alat ini dihitung dengan persamaan :

$$\text{Produktivitas} = \text{Kapasitas} \times 60 / \text{CT} \times \text{Fa}$$

dimana CT adalah waktu siklus alat , satuannya menit, sedangkan Produktivitas dinyatakan dalam satuan m<sup>3</sup>/jam. Fa= factor Efisiensi.

Cara menghitung jumlah alat adalah :

1. Menentukan Alat yang mempunyai Produktivitas terbesar
2. Asumsikan alat dengan Produktivitas terbesar berjumlah satu.
3. Hitung jumlah alat jenis lain dengan selalu berpatokan pada alat dengan Produktivitas terbesar.

Untuk menghitung jumlah alat lainnya dengan menggunakan rumus :

$$\text{Jumlah Alat 1} = \frac{\text{Produktivitas terbesar}}{\text{Produktivitas alat 1}}$$

Setelah jumlah masing-masing alat diketahui maka selanjutnya perlu dihitung durasi pekerjaan dari alat-alat tersebut. Cara untuk menentukan berapa Produktivitas total alat setelah dikalikan jumlahnya.

Kemudian dengan menggunakan produktivitas total terkecil maka lama pekerjaan dapat dicari dengan rumus :

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktivitas terkecil}}$$

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### *Durasi dan Kuantitas Pekerjaan*

Jadwal Pelaksanaan adalah kegiatan yang akan dilaksanakan sesuai dengan waktu yang ditetapkan untuk masing-masing

kegiatan berdasarkan kontrak yang berlaku. Berdasarkan jadwal pelaksanaan waktu yang ditetapkan untuk melaksanakan proyek Rehabilitasi Ruas Jalan Lekunik-Oele di Desa Daleholu, Kecamatan Rote Selatan Kabupaten Rote Ndao adalah 150 hari kalender. Pekerjaan yang ditinjau pada proyek ini adalah pekerjaan Lataston Lapis Pondasi (HRS- Base) dengan Volume pekerjaan 288.00 M<sup>3</sup>, dengan jangka waktu dalam kontrak 7 hari kalender.

### *Kapasitas Produksi*

Kapasitas produksi adalah analisis untuk mengetahui Kapasitas Kerja alat berat per jam sesuai dengan kondisi dan keadaan di lapangan berdasarkan pekerjaan yang dilakukan. Sebelum melakukan analisa kapasitas perlu dilakukan analisa waktu siklus. Waktu siklus diperlukan untuk menganalisa kapasitas alat berat.

### *Analisa Waktu Siklus*

Analisa Waktu Siklus untuk Dump Truck

Untuk menghitung waktu siklus dump truck terlebih dahulu diketahui kapasitas AMP/ batch, sesuai data proyek dan pengamatan di lapangan maupun di lokasi AMP yaitu Berat isi bahan HRS Base (D) = 2.29 ton/M<sup>3</sup>, kapasitas batch (Q1) sebesar 0.50 ton dan waktu menyiapkan 1 batch hotmix (Tb) adalah 2

menit, Faktor Efisiensi (Fa) 0.83, Kapasitas Bak (V) = 8.00 ton, Kecepatan rata-rata bermuatan (v1) = 30 Km/Jam, Kecepatan rata-rata kosong (v2) = 40 KM/jam, jarak lokasi base camp ke lokasi pekerjaan (L) = 48 KM

Berdasarkan hasil analisa waktu siklus dump truck adalah : 220 menit

**Tabel 1 Analisa Waktu siklus pada pekerjaan Lataston HRS Base**

No	Alat yang digunakan	Waktu siklus (menit)
1	Dump Truck	220

***Analisa Kapasitas Alat***

Berdasarkan hasil analisa maka kapasitas Kerja Alat berat di tampilkan sesuai table berikut.

***Tabel 2 Analisa Kapasitas Kerja Alat pada pekerjaan Lataston HRS Base***

No	Alat yang digunakan	Kapasitas Kerja Alat per-jam (M3/jam)
1	Asphalt Mixing Plant (AMP)	18.12
2	Asphalt Finisher	17.43
3	Tandem Roller	11.62
4	Pneumatic Tire Roller	7.26
5	Dump Truck (DT)	0.79

***Produktivitas Alat Berat***

Produktivitas Alat Berat adalah keseimbangan jumlah alat berat yang dibutuhkan berdasarkan waktu kerja efektif yang sesuai dengan kapasitas masing-masing alat.

Dengan demikian maka produkvtas alat berat terbesar yaitu Asphalt Mixing Plant (AMP) yaitu sebesar 18.12 M3/jam dan

produktifitas terkecil yaitu dump truck yaitu sebesar 0.79 M3/jam

Untuk menghitung jumlah dump truck yang dibutuhkan maka dapat digunakan rumus:

$$\text{Jumlah DT} = \frac{\text{Produktivitas AMP}}{\text{Produktivitas DT}}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah DT} &= 18.12/0.79 \\ &= 22.94 \text{ (dibulatkan 22 unit Dump Truck)} \end{aligned}$$

**Tabel 3 Keseimbangan Jumlah Alat Berat pada pekerjaan Lataston HRS Base**

No	Alat yang digunakan	Vol.Pek. (M3/jam)	Kap.Kerja Alat per-jam (M3/jam)	Waktu Kerja efektif	Jmlalat
1	Asphalt Mixing Plant (AMP)		18.12		1
2	Asphalt Finisher		17.43		1
3	Tandem Roller		11.62		1
4	Pneumatic Tire Roller	16.94	7.26	3	1
5	Dump Truck (DT)		0.79		22

Dengan demikian maka untuk menghitung durasi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan item pekerjaan Lataston HRS Base jika menggunakan 22 unit dump truck adalah :

1. Volume pekerjaan total HRS Base : 288 M3
2. Produktivitas 22 unit Dump truck yaitu sebesar  $22 \times 0.79 = 17.38$  M3
3. Jika 22 unit Dump Truck tersebut bekerja efektif 7 jam sehari maka total yang dihasilkan adalah : 121.66 M3, sehingga dengan volume pekerjaan HRS Base sebesar 288 M3 dapat diselesaikan secara efektif dalam waktu :

$$T = 288/121.66$$

$$= 2.37 \text{ hari (dibulatkan 3 hari)}$$

### Kesimpulan dan saran

Durasi waktu yang efektif untuk mengerjakan pekerjaan rehabilitasi rekonstruksi ruas jalan Lekunik – Oele

khusus item pekerjaan Lataston HRS Base adalah 3 hari kerja, dengan jenis dan jumlah alat berat yang digunakan yaitu Asphalt Mixing Plant (AMP) 1 unit, Asphalt Finisher 1 unit, Tandem Roller 1 unit, Pneumatic Tire Roller (PTR) 1 unit dan Dump Truck 6-8 Ton sebanyak 22 unit.

Untuk dapat mencapai kapasitas produksi yang maksimal dengan biaya yang efisien maka alat berat yang digunakan harus berfungsi dengan baik dan menggunakan operator yang berpengalaman dibidangnya masing-masing dan juga menghindari adanya 1 (satu) orang operator mengoperasikan 2 (dua) alat berat yang berbeda pada 1 item pekerjaan dalam waktu yang bersamaan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Kholil, Ahmad, 2012. **Alat Berat**, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung
- Kulo, Edi Nurhadi, 2017, Analisa Produktivitas Alat Berat untuk Pekerjaan Pembangunan Jalan, Jurnal Sipil Statik, 5, 7, September 2017 (465-474, [edikulo14@gmail.com](mailto:edikulo14@gmail.com))

- Rostiyanti ,Susy Fatena, , 2014. **Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi** , Rineka Cipta, Jakarta
- Sutarman, Encu . 2013. **Konsep dan Aplikasi Pengantar Teknik Sipil**, CV. ANDI OFFSET, Yogyakarta
- Soehartono, 2013. **Teknologi ASPal dan Penggunaannya dalam Konstruksi Perkerasan Jalan** , CV. ANDI OFFSET, Yogyakarta
- Setiawati, Dwi Novi, 2013 , Andi, Analisa Produktivitas Alat Berat pada Proyek Pembangunan Pabrik Krakatau, Jurnal Konstruksia , 4, 2 Juni 2013
- Tauro, Stefi Priescha, 2013, Analisis Biaya Penggunaan Alat Berat pada Pekerjaan Tanah, Jurnal Sipil, 1, Nopember 2013, 764-773, [stefi-tauro@yahoo.com](mailto:stefi-tauro@yahoo.com)