



Artikel Penelitian

**Article history:**

Received 24  
November, 2023  
Revised 9 December,  
2023  
Accepted 9 December,  
2023

**Kata Kunci:**

Produktivitas, Jalan,  
Alat Berat, Lapis  
Pondasi Atas

**Keywords:**

Productivity, Roads, Heavy  
Equipment, Upper Foundation  
Layer

**INDEXED IN**

SINTA - Science and  
Technology Index  
Crossref  
Google Scholar  
Garba Rujukan Digital: Garuda

**CORRESPONDING  
AUTHOR**

**Hasanuddin**  
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas  
Teknik, Universitas  
Muhammadiyah, Palu  
Jalan Hangtuah No. 114 Palu,  
Telp. 0451-452641

**EMAIL**

[hasanuddin@gmail.com](mailto:hasanuddin@gmail.com)

**OPEN ACCESS**

E ISSN 2623-2022

## Analisis Produktivitas Penggunaan Alat Berat Terhadap Pelaksanaan Pekerjaan Lapis Pondasi Atas Konstruksi Jalan Pada Pekerjaan Preservasi Jalan Bungku-Bahodopi-Batas Sultra

*Analysis of the Productivity of the Use of Heavy Equipment on the Implementation of Foundation Layer Work on Road Construction on the Bungku-Bahodopi Road Preservation Work - Southeast Sulawesi Border*

Hasanuddin<sup>1\*</sup>, Eko Widodo<sup>1</sup>, Nirwana Sari Devy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah, Palu  
Jalan Hangtuah No. 114 Palu, Telp. 0451-452641

**Abstrak:** Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat selalu membawa perubahan karakteristik transportasi, baik sarana maupun prasarana transportasi. Khususnya jalan Bungku-Bahodopi-Batas Sultra dalam wilayah Provinsi Sulawesi Tengah terjadi kerusakan tidak sepanjang ruas jalan melainkan tersebar di beberapa titik dengan panjang kerusakan bervariasi antara 1 Km-2 Km, dengan jarak tiap titik kerusakan bervariasi disepanjang kec. Bahodopi. Permasalahan produktivitas alat berat, yang berpengaruh terhadap waktu penyelesaian pekerjaan konstruksi jalan secara keseluruhan. Untuk mengatasi masalah ini perlu adanya pertimbangan kembali dalam menganalisis produktivitas alat berat untuk menunjang kelancaran produksinya, agar waktu pekerjaan dapat optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa produktivitas kombinasi alat berat yaitu excavator, wheel loader, dump truk, motor grader dan vibrator roller yang digunakan dalam pekerjaan lapis pondasi atas (LPA) pada proyek preservasi jalan Bungku-Bahodopi-Batas Sultra. Pengambilan data dilakukan pada saat mulai tahap item pekerjaan lapis pondasi atas (LPA) berlangsung. Pengambilan data yang dilakukan terbagi atas dua yaitu data primer berupa waktu siklus alat dan data sekunder berupa jenis dan umur alat. Hasil kesimpulan didapatkan produksi excavator dan dump truk pada STA 0+000-0+769 adalah 571,1 m<sup>3</sup>/hari, sedangkan motor grader dan vibrator roller sebanyak 1.107,36 m<sup>3</sup>/hari. Jumlah dump truk optimal yang harus dioperasikan untuk meminimalkan waktu tunggu yaitu sebanyak 6 unit dengan waktu tunggu selama 4,14 menit. Dibandingkan dengan kondisi di lapangan menggunakan sebanyak 7 unit dump truk dengan waktu tunggu 6,98 menit, maka selisih waktu yang didapat adalah 2,82 menit. Produksi wheel loader dan dump truk pada STA 11+375-13+125 adalah 1.461,7 m<sup>3</sup>/hari, sedangkan motor grader dan vibrator roller sebanyak 1.125 m<sup>3</sup>/hari. Jumlah dump truk optimal yang harus dioperasikan untuk meminimalkan waktu tunggu yaitu sebanyak 6 unit dengan waktu tunggu selama 3,3 menit. Dibandingkan dengan kondisi di lapangan menggunakan sebanyak 7 unit dump truk dengan waktu tunggu 1,56 menit, maka selisih yang didapat 1,74 menit.

**Abstract:** Population growth that continues to increase always brings changes in transportation characteristics, both transportation facilities and infrastructure. In particular, the Bungku-Bahodopi-Batas Sultra road in the Central Sulawesi Province area was damaged not along the road but spread across several points with the length of damage varying between 1 Km-2 Km, with the distance of each point of damage varying along the district. Bahodopi. Heavy equipment productivity problems, which affect the overall completion time of road construction work. To overcome this problem, it is necessary to reconsider analyzing the productivity of heavy equipment to support smooth production, so that work time can be optimized. The aim of this research is to find out the productivity of the combination of heavy equipment, namely excavators, wheel loaders, dump trucks, motor graders and roller vibrators used in top foundation layer (LPA) work on the Bungku-Bahodopi- Batas Sultra road preservation project. Data collection was carried out at the start of the upper foundation layer (LPA) work item stage. The data collection carried out was divided into two, namely primary data in the form of tool cycle time and secondary data in the form of type and age of the tool. The conclusion was that the production of excavators and dump trucks at STA 0+000-0+769 was 571.1 m<sup>3</sup>/day, while motor graders and roller vibrators were 1,107.36 m<sup>3</sup>/day. The optimal number of dump trucks that must be operated to minimize waiting time is 6 units with a waiting time of 4.14 minutes. Compared to conditions in the field using 7 dump trucks with a waiting time of 6.98 minutes, the time difference obtained is 2.82 minutes. Production of wheel loaders and dump trucks at STA 11+375-13+125 is 1,461.7 m<sup>3</sup>/day, while motor graders and roller vibrators are 1,125 m<sup>3</sup>/day. The optimal number of dump trucks that must be operated to minimize waiting time is 6 units with a waiting time of 3.3 minutes. Compared to conditions in the field using 7 dump trucks with a waiting time of 1.56 minutes, the difference obtained is 1.74 minutes.

**Jurnal Kolaboratif Sains (JKS)**

Doi: 10.56338/jks.v7i1.4425

Pages: 21-27

## LATAR BELAKANG

Jalan merupakan prasarana pendukung peningkatan pelayanan transportasi darat. Sarana transportasi sebagai alat angkutan membutuhkan prasarana yang nyaman dan aman. Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat selalu membawa perubahan karakteristik transportasi, baik sarana maupun prasarana transportasi. Perubahan karakteristik ini membawa dampak langsung terhadap penurunan kualitas jalan maupun kapasitas daya dukungnya.

Seperti halnya yang biasa terjadi pada kegiatan pembangunan konstruksi jalan yang sering kali mengalami keterlambatan dan kerugian dalam penyelesaian pekerjaan, karena disebabkan oleh estimasi penggunaan jumlah sumber daya yang akan digunakan oleh pihak pelaksana pekerjaan tidak memenuhi, sesuai kondisi kebutuhan pekerjaan di lapangan sehingga berdampak pada waktu pelaksanaannya. Khususnya jalan Bungku-Bahodopi-Batas Sultra dalam wilayah Provinsi Sulawesi Tengah terjadi kerusakan tidak sepanjang ruas jalan melainkan tersebar di beberapa titik dengan panjang kerusakan bervariasi antara 1 Km-2 Km, dengan jarak tiap titik kerusakan bervariasi disepanjang kec. Bahodopi. Karena kondisi lapangan yang seperti ini mengakibatkan waktu pekerjaan lebih lama karena harus memindahkan alat berat dari lokasi satu ke lokasi lainnya.

Masalah yang seringkali dihadapi oleh pelaksana dalam menyelesaikan pekerjaan, salah satunya adalah permasalahan produktivitas alat berat, yang berpengaruh terhadap waktu penyelesaian pekerjaan konstruksi jalan secara keseluruhan. Untuk mengatasi masalah ini perlu adanya pertimbangan kembali dalam menganalisis produktivitas alat berat untuk menunjang kelancaran produksinya, agar waktu pekerjaan dapat optimal.

Berdasarkan landasan ini, penulis akan mengarahkan penelitian tentang analisis produktivitas penggunaan alat berat terhadap pelaksanaan pekerjaan lapis pondasi atas pekerjaan jalan pada pekerjaan preservasi jalan Bungku-Bahodopi-Batas Sultra.

Tujuan yang ingin dicapai setelah melakukan penelitian berdasarkan permasalahan adalah untuk mengetahui berapa produktivitas kombinasi alat berat yaitu excavator, wheel loader, dump truk, motor grader dan vibrator roller yang digunakan dalam pekerjaan lapis pondasi atas (LPA) pada proyek preservasi jalan Bungku-Bahodopi-Batas Sultra

## METODE

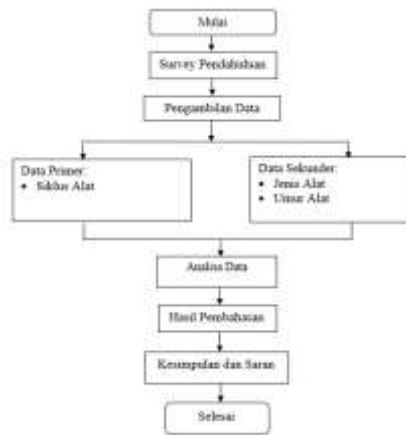
Tempat pengambilan data penelitian terletak di Kabupaten Morowali dan lokasi pekerjaan berada di Bungku-Bahodopi-Batas Sultra.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian  
Sumber: Google Earth (2023)

**Bagan Alir Penelitian.** Bagan alir sistem (systems flowchart) merupakan bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan ini menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Bagan alir sistem menunjukkan apa yang dikerjakan di sistem.

Berikut ini adalah bagan alir proses penelitian untuk memperoleh hasil dalam menganalisis produktivitas penggunaan alat berat terhadap pelaksanaan pekerjaan lapis pondasi atas konstruksi jalan pada pekerjaan preservasi jalan Bungku – Bahodopi – Batas Sultra.



Gambar 2 Bagan Alir Penelitian

**HASIL**

Berikut uraian data yang penulis kumpulkan:

**Tabel 1** Data Alat, Lokasi, dan Volume LPA

Data	Jenis alat yang ditinjau				
	Excavator	Wheel Loader	Dump Truck	Motor Grader	Vibrator Roller
Kapasitas	1 m <sup>3</sup>	3,3 m <sup>3</sup>	16 m <sup>3</sup>		10 Ton
Jumlah Unit	1	1	7	1	1
Waktu kerja	8 jam/hari				
Umur (tahun)	+10 tahun	+10 tahun	±9 tahun	+10 tahun	+10 tahun
Lebar Blade				3,5 m	
Lebar drum					2,1 m
Kecepatan (V)	(F): 9 km/jam (R): 7 km/jam			2 km/jam	3 km/jam
Banyak Lintasan				4 Lintasan	8 Lintasan
Tipe Alat	Komatsu Pc 210	Komatsu WA 380-6	Komatsu WA 380-6	Komatsu GD 510R	BW211D-40
Lokasi dan Volume LPA					
	STA 0+000-0+769		STA 11+375-13+125		
Panjang LPA	769 m		1.750 m		
Lebar LPA	6 m		6 m		
Tebal	0,20 m		0,20 m		
Volume LPA	922,8 m <sup>3</sup>		2.100 m <sup>3</sup>		
Volume gembur	1.107,36 m <sup>3</sup>		2.520 m <sup>3</sup>		

**Tabel 2** Data waktu siklus excavator

Siklus	Pengamatan Waktu (Detik)			Total
	Isi+putar	Buang	Putar(Kosong)	
1.	20	7	6	33
2.	25	8	5,5	38,5
3.	28	8	5,5	41,5
Rata-rata	24,3	7,67	5,67	37,67

**Tabel 3** Waktu siklus dump truck preservasi jalan Bungku-Bahodopi-Batas Sultra.

	STA 00+00 – 00+769	STA 11+375–13+125
Waktu Muat	11,34 Menit	4,86 Menit
Waktu Angkut	27,5 Menit	11 Menit
Waktu Buang	2 Menit	2 Menit
Waktu Kembali	20 Menit	8 Menit
Total	60,84 Menit	25,86 Menit
Jarak Angkut	20 Km = 20.000 m	8 Km = 8.000 m

### Analisa

Pekerjaan Preservasi Pada STA 0+000–0+769 Perhitungan kombinasi alat yang bekerja dalam 1 hari di pekerjaan lapis pondasi atas (LPA) untuk STA 0+000–0+769 pada pekerjaan preservasi jalan Bungku-Bahodopi-Batas Sultra.

Excavator dapat memproduksi 571,1 m<sup>3</sup> LPA gembur, jadi membutuhkan 5 kali dump truk pergi dan pulang untuk melakukan pengisian.

Untuk 1 unit dump truk membutuhkan waktu siklus 67,8 menit. Jadi dengan 5 kali melakukan pengisian membutuhkan waktu 304,2 menit atau 5,07 jam kerja.

Motor grader dapat menyelesaikan penghamparan 1.107,36 m<sup>3</sup> dengan waktu 7,87 jam.

Sementara Vibrator Roller melakukan pemadatan dengan volume LPA gembur sebanyak 1.107,36 m<sup>3</sup> membutuhkan waktu 7,09 jam kerja.

**Tabel 4** Produksi perhari kombinasi alat STA 0+000–0+769

Jenis alat	Jumlah alat (unit)	Produksi perhari (m <sup>3</sup> /hari)
Excavator	1	571,1
Dump truk	7	571,1
Motor grader	1	1.107,36
Vibrator roller	1	1.107,36

Pekerjaan Preservasi Pada STA 11+375–13+125 Perhitungan kombinasi alat yang bekerja dalam

1 hari di pekerjaan lapis pondasi atas (LPA) untuk STA 11+375–13+125 pada pekerjaan.

Wheel loader dapat memproduksi 1.461,7 m<sup>3</sup> LPA gembur, jadi membutuhkan 13 kali untuk 1 dump truk pergi dan pulang untuk melakukan pengisian.

Untuk 1 unit dump truk membutuhkan waktu siklus 25,86 menit. Jadi dengan 13 kali melakukan pengisian membutuhkan waktu 336,18 menit atau 5,6 jam kerja.

Motor grader hanya dapat menyelesaikan penghamparan 1.125 m<sup>3</sup> dengan waktu 8 jam atau 1 hari kerja.

Sementara Vibrator Roller melakukan pemadatan dengan volume LPA gembur sebanyak 1.125 m<sup>3</sup> dalam waktu 7,2 jam kerja.

**Tabel 5** Produksi perhari kombinasi alat STA 11+375–13+125

Jenis alat	Jumlah alat (unit)	Produksi perhari (m <sup>3</sup> /hari)
Wheel loader	1	1.461,7
Dump truk	7	1.461,7
Motor grader	1	1.125
Vibrator roller	1	1.125

## PEMBAHASAN

Analisis yang telah dihitung bahwa untuk menyelesaikan pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) pada STA 0+000–0+769 dan STA 11+375–13+125, dengan dengan 7 unit dump truk, waktu yang diketahui kurang efektif, maka dari itu penulis membuat alternatif untuk memaksimalkan pekerjaan. Alternatif pada STA 0+000–0+769.

Dump truk pertama membutuhkan waktu (muat, angkut, hampar, kembali ke stockpile) = 67,8 menit (di belakang dump truck terakhir)

Waktu muat dump truk terisi penuh = 11,34 menit

Dump truk yang menyusul setelah dump truk pertama berangkat, ialah sebanyak 6 unit.

Maka waktu muat total untuk dump truk yang menyusul = 6 unit x 11,34 = 68,04 menit

Jika 5 dump truk menyusul maka waktu tunggu = 5 unit x 11,34 = 56,7 menit

Selisih waktu yang dibutuhkan dump truk (1) menunggu melakukan pemuatan kembali = 56,7 – 60,84 = -4,14 menit

Jika dump truk digunakan hanya 6, maka waktu tunggu excavator = 4,14 menit Alternatif pada STA 11+375–13+125

Dump truk pertama membutuhkan waktu (muat, angkut, hampar, kembali ke stockpile) =

29,16 menit (di belakang dump truck terakhir). Waktu muat dump truk terisi penuh = 4,86 menit

Dump truk yang menyusul setelah dump truk pertama berangkat, ialah sebanyak 6 unit.

Maka waktu muat total untuk dump truk yang menyusul = 6 unit x 4,86 = 29,16 menit

Jika 5 dump truk menyusul maka waktu tunggu = 5 unit x 4,86 = 24,3menit

Selisih waktu yang dibutuhkan dump truk (1) menunggu melakukan pemuatan kembali = 24,3– 25,86= -1,56 menit. Jika dump truk digunakan hanya 6, maka waktu tunggu excavator = 1,56 menit

**Tabel 6** Perbandingan pekerjaan STA 0+000– 0+769 dan STA 11+375–13+125

No	Lokasi	Alat	Jumlah alat (unit)	Produktivitas (m <sup>3</sup> /hari)	Waktu (hari)	Volume LPA (genbur)
1	STA 0+000–0+769	Excavator	1	571,1 m <sup>3</sup>	1,9-2 hari	1.107,36 m <sup>3</sup>
		Dump truk	7	571,1 m <sup>3</sup>		
		Motor grader	1	1.107,36 m <sup>3</sup>	1 hari	
		Vibrator roller	1	1.107,36 m <sup>3</sup>		
2	STA 11+375–13+125	Wheel loader	1	1.461,7 m <sup>3</sup>	1,7-2 hari	2.520 m <sup>3</sup>
		Dump truk	7	1.461,7 m <sup>3</sup>		
		Motor grader	1	1.125 m <sup>3</sup>	2,24-2 hari	
		Vibrator roller	1	1.125 m <sup>3</sup>		

**Tabel 7** Perbandingan alternatif pekerjaan STA 0+000–0+769 dan STA 11+375–13+125

No	Lokasi	Alat	Jumlah alat (unit)	Produktivitas (m <sup>3</sup> /hari)	Waktu (hari)	Volume LPA (genbur)
1	STA 0+000–0+769	Excavator	1	571,1 m <sup>3</sup>	1,9-2 hari	1.107,36 m <sup>3</sup>
		Dump truk	6	571,1 m <sup>3</sup>		
		Motor grader	1	1.107,36 m <sup>3</sup>	1 hari	
		Vibrator roller	1	1.107,36 m <sup>3</sup>		
2	STA 11+375–13+125	Wheel loader	1	1.461,7 m <sup>3</sup>	1,7-2 hari	2.520 m <sup>3</sup>
		Dump truk	6	1.461,7 m <sup>3</sup>		
		Motor grader	1	1.125 m <sup>3</sup>	2,24-2 hari	
		Vibrator roller	1	1.125 m <sup>3</sup>		

**KESIMPULAN**

Produksi excavator dan dump truk pada STA 0+000–0+769 adalah 571,1 m<sup>3</sup>/hari, sedangkan motor grader dan vibrator roller sebanyak 1.107,36 m<sup>3</sup>/hari.

Jumlah dump truk optimal yang harus dioperasikan untuk meminimalkan waktu tunggu yaitu sebanyak 6 unit dengan waktu tunggu selama 4,14 menit. Jika dibandingkan dengan kondisi (real) di lapangan menggunakan sebanyak 7 unit dump truck dengan waktu tunggu 6,98 menit, maka selisih waktu yang didapat adalah 2,82 menit.

Produksi wheel loader dan dump truk pada STA 11+375–13+125 adalah 1.461,7 m<sup>3</sup>/hari, sedangkan motor grader dan vibrator roller sebanyak 1.125 m<sup>3</sup>/hari.

Jumlah dump truk optimal yang harus dioperasikan untuk meminimalkan waktu tunggu yaitu sebanyak 6 unit dengan waktu tunggu selama 3,3 menit. Jika dibandingkan dengan kondisi (real) di lapangan menggunakan sebanyak 7 unit dump truck dengan waktu tunggu 1,56 menit, maka selisih yang didapat 1,74 menit

**DAFTAR PUSTAKA**

Dian, F. (2018). "Analisis Produktivitas dan Waktu Penggunaannya Alat Berat Exavator Pada Pekerjaan Galian Tanah." Seminar Nasional Pakar ke 1 Tahun 2018.  
 Hardiyatmo (2015), Pengertian konstruksi Perkerasan Jalan, [Online], (<https://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/1234>)

- 56789/15638/05.3%20bab%203.pdf?sequenc e=7&isAllowed=y), diakses Maret 2022 <https://arparts.id> diakses maret 2022 <https://binamarga.pu.go.id>
- Ibnu, (2020) Artikel Accurate, [Online], Produktivitas (<https://accurate.id/bisnis-ukm/arti-produktivitas/>), diakses Maret 2022 Jurnal Teknik Sipil, (2016) Vol.V, No.1.
- Kholil, A. (2012). Alat Berat, PT Remaja Rosdakarya. Jln Ibu Langit Garnasih No. 40 Bandung.
- Maulana, S.R. (2013). “Perbandingan Biaya dan Waktu Pemakaian Alat Berat Bulldozer dan Exavator Dibandingkan Dengan BackhoE, Loader Pada Pembangunan Peternakan Ayam Dayeuh Manggung.” Jurnal Konstruksi Sekolah Tinggi Teknologi Garut. Jawa Barat.
- Mohammad Husain (2015) Jurnal, Pemeliharaan Peralatan Instalasi alat Pencampur aspal.
- Muh. Mulki darmawan, (2020) “analisis manajemen alat berat berdasarkan nilai biaya dan waktu optimal produktivitas pada pekerjaan preservasi jalan batui-toili-rata-baturube” Universitas Tadulako Palu.
- Nur Khaerat Nur, dkk, (2021). Perancangan Perkerasan Jalan, Jakarta : Penerbit Yayasan Kita Menulis.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 13 / PRT / M / 2011 “Tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Pemilikan Jalan.”
- Ramadhan, (2021) “Produktivitas kerja alat berat terhadap pekerjaan lapis pondasi atas (LPA) di desa baina kecamatan sidoan pada proyek preservasi jalan dan jembatan pada ruas toli-ampibabosiney-tinimbo wilayah II parigi moutong” Universitas Sintuvu maroso Poso.
- Rochmanhadi. (1985). Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Menggunakan Alat-alat Berat. Jakarta : Penerbit Departemen Pekerjaan Umum.
- Rochmanhadi. (1992). Alat-Alat Berat dan Penggunaannya. Jakarta : Penerbit Departemen Pekerjaan Umum.
- Rostiyanti, (2008). Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi. Jakarta : Penerbit Rineka Cipta.
- Rohman. (2003). Manajemen Alat Berat Pada Proyek Konstruksi. Jakarta : Penerbit Rineka Cipta.
- Setiawati, D.N. (2013). “Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Pabrik Krakatau Posco Zone IV Di Cilegon.” Jurnal Konstruksi Vol. 4 Tahun 2013.
- Susy, (2008). “Alat Berat Untuk Proyek konstruksi”. Jakarta : Penerbit Rineka Cipta.
- [www.hdp.co.id](http://www.hdp.co.id) diakses maret 2022 [www.steelindonesia.com](http://www.steelindonesia.com) diakses maret 2022