



# ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT BERAT UNTUK OPTIMALISASI PELAKSANAAN PROYEK PENINGKATAN JALAN DI KABUPATEN ROKAN HULU

Safarudin<sup>1</sup>, Arifal Hidayat<sup>2\*</sup>, Rismalinda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Prodi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian

<sup>2</sup>Prodi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi  
Teknik Sipil

Universitas Pasir Pengaraian  
Jl. Tuanku Tambusai, Rambah,  
Kec. Rambah Hilir, Kabupaten  
Rokan Hulu, Riau 28558

<sup>2,3</sup>Program Studi Teknik Sipil

Universitas Pasir Pengaraian  
Jl. Tuanku Tambusai, Rambah,  
Kec. Rambah Hilir, Kabupaten  
Rokan Hulu, Riau 28558  
[arifal.upp@upp.ac.id](mailto:arifal.upp@upp.ac.id)  
[rismalinda@upp.ac.id](mailto:rismalinda@upp.ac.id)

Corresponding Author:

✉ [arifal.upp@upp.ac.id](mailto:arifal.upp@upp.ac.id)

Received on: May 23, 2026

Revised on: June 07, 2026

Accepted on: June 12, 2026

## ABSTRAK

Produktivitas alat berat merupakan factor penting dalam menentukan efisiensi waktu dan kinerja pelaksanaan proyek konstruksi jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas alat berat dan menentukan kombinasi alat yang optimal pada pekerjaan timbunan pilihan badan jalan pada Proyek Peningkatan Jalan Padang Bulan–Pasir Intan Kabupaten Rokan Hulu dengan volume pekerjaan sebesar 3.177,112 m<sup>3</sup>. Metode penelitian Metodologi penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan untuk mencatat durasi peralatan dan analisis dokumen terkait dengan timeline proyek. Alat berat yang dianalisis meliputi excavator, dump truck, motor grader, dan vibro roller. Hasil analisis menunjukkan bahwa produktivitas excavator mencapai 719,336 m<sup>3</sup>/hari, dump truck sebesar 31,6 m<sup>3</sup>/hari, motor grader sebesar 2.732,24 m<sup>3</sup>/hari, dan vibro roller sebesar 1.024 m<sup>3</sup>/hari. Kombinasi alat berat yang digunakan terdiri dari 1 unit excavator dan 23 unit dump truck dengan durasi pekerjaan selama 5 hari, sedangkan pekerjaan perataan menggunakan 1 unit motor grader selama 2 hari dan pemadatan menggunakan 1 unit vibro roller selama 3 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keseimbangan produktivitas antar alat berat sangat berpengaruh terhadap durasi pekerjaan dan efisiensi pelaksanaan proyek.

**Kata kunci:** Produktivitas alat berat, efisiensi proyek.

## ABSTRACT

Heavy equipment productivity is an important factor in determining time efficiency and performance in road construction projects. This study aims to analyze heavy equipment productivity and determine the optimal combination of equipment for road embankment work on the Padang Bulan–Pasir Intan Road Improvement Project in Rokan Hulu Regency with a work volume of 3,177.112 m<sup>3</sup>. The research method was conducted through productivity analysis based on equipment capacity, work cycle time, and duration of work implementation in the field. The heavy equipment analyzed included excavators, dump trucks, motor graders, and vibro rollers. The analysis results showed that the productivity of excavators reached 719.336 m<sup>3</sup>/day, dump trucks 31.6 m<sup>3</sup>/day, motor graders 2,732.24 m<sup>3</sup>/day, and vibro rollers 1,024 m<sup>3</sup>/day. The combination of heavy equipment used consisted of 1 excavator and 23 dump trucks with a work duration of 5 days, while the leveling work used 1 motor grader for 2 days and the compaction used 1 vibro roller for 3 days. The results of the study show that the balance of productivity between heavy equipment greatly affects the duration of work and the efficiency of project implementation.

**Keywords:** Heavy equipment productivity, project efficiency.

DOI:

## 1. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur jalan memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan mobilitas masyarakat. Kualitas konstruksi jalan sangat dipengaruhi oleh ketepatan metode pelaksanaan, penggunaan material, serta pemilihan peralatan konstruksi yang digunakan selama proses pembangunan [1]. Dalam pekerjaan konstruksi jalan, penggunaan alat berat merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan pelaksanaan proyek terutama pada pekerjaan tanah.

Produktivitas alat berat merupakan indikator penting yang menggambarkan kemampuan suatu alat dalam menghasilkan volume pekerjaan dalam satuan waktu tertentu [2]. Tingkat produktivitas alat berat sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kapasitas alat, waktu siklus kerja, kondisi lapangan, serta keterampilan operator dalam mengoperasikan peralatan tersebut [3]. Apabila produktivitas alat tidak direncanakan dengan baik, maka dapat menyebabkan ketidak seimbangan produksi antar alat sehingga berdampak pada keterlambatan pelaksanaan proyek.

Pada pekerjaan timbunan badan jalan, penggunaan alat berat seperti excavator, dump truck, motor grader, dan vibro roller memiliki peranan yang saling berkaitan dalam proses penggalian, pengangkutan, perataan, dan pemadatan material timbunan [4]. Oleh karena itu diperlukan analisis produktivitas alat berat untuk menentukan kombinasi alat yang optimal agar pekerjaan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.

Proyek Peningkatan Jalan Padang Bulan–Pasir Intan Kabupaten Rokan Hulu merupakan salah satu proyek infrastruktur yang melibatkan pekerjaan timbunan pilihan dengan volume sebesar 3.177,112 m<sup>3</sup>. Dalam pelaksanaannya, penggunaan alat berat harus direncanakan secara tepat agar dapat mencapai target waktu dan kualitas pekerjaan yang diharapkan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis produktivitas alat berat serta menentukan kombinasi alat yang digunakan pada pekerjaan timbunan pilihan badan jalan sehingga dapat diketahui efisiensi pelaksanaan pekerjaan.

Produktivitas alat berat merupakan perbandingan antara output pekerjaan yang dihasilkan dengan waktu yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut [5]. Dalam proyek konstruksi, produktivitas alat berat biasanya dinyatakan dalam satuan volume pekerjaan per jam atau per hari.

### Produktivitas Alat Berat

Produktivitas alat berat merupakan salah satu parameter penting dalam manajemen proyek konstruksi yang digunakan untuk mengukur kemampuan alat dalam menghasilkan volume pekerjaan dalam periode waktu tertentu [1]. Produktivitas biasanya dinyatakan dalam satuan volume pekerjaan per jam atau per hari dan dipengaruhi oleh kapasitas alat, kondisi lapangan, efisiensi kerja, serta keterampilan operator dalam mengoperasikan peralatan tersebut [2].

Produktivitas alat berat dapat dihitung berdasarkan kapasitas produksi alat dan waktu siklus kerja (*cycle time*). Waktu siklus merupakan waktu yang diperlukan alat untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan secara lengkap, mulaidari proses pengambilan material hingga kembali keposisi awal untuk melakukan siklus berikutnya. Semakin kecil waktu siklus suatu alat, maka semakin tinggi tingkat produktivitas alat tersebut [3].

Produktivitas alat berat dipengaruhi oleh berbagai faktor teknis maupun non teknis yang berkaitan dengan kondisi proyek di lapangan. Faktor teknis meliputi kapasitas alat, kondisi mesin, serta metode pelaksanaan pekerjaan, sedangkan

faktor nonteknis meliputi kondisi lingkungan kerja, keterampilan operator, serta system manajemen proyek. Oleh karena itu, analisis produktivitas alat berat perlu dilakukan secara komprehensif agar penggunaan alat dapat direncanakan secara optimal [2].

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, analisis produktivitas alat berat sangat penting karena berkaitan langsung dengan perencanaan waktu dan biaya proyek. Ketidak tepatan dalam menentukan produktivitas alat dapat menyebabkan keterlambatan pekerjaan, meningkatnya biaya operasional, serta menurunnya efisiensi pelaksanaan proyek [4].

### **Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Alat Berat**

Produktivitas alat berat tidak hanya dipengaruhi oleh kapasitas teknis alat, tetapi juga oleh berbagai faktor operasional di lapangan. Terdapat beberapa faktor utama yang mempengaruhi produktivitas alat berat, yaitu kondisi medan kerja, jenis material yang ditangani, jarakangkut material, serta kondisi cuaca selama pelaksanaan pekerjaan [5].

Selain itu, efisiensi kerja alat juga dipengaruhi oleh faktor manajemen proyek seperti pengaturan jumlah alat, koordinasi antaralat, serta pengawasan pelaksanaan pekerjaan [6]. Apabila terjadi ketidak seimbangan antara alat gali dan alatangkut, maka dapat menyebabkan terjadinya waktu tunggu (*idle time*) pada salah satu alat yang pada akhirnya menurunkan tingkat produktivitas pekerjaan secara keseluruhan.

Efisiensi kerja alat biasanya dinyatakan dalam bentuk faktor efisiensi yang berkisar antara 0,75 hingga 0,85 tergantung pada kondisi lapangan dan system pengelolaan proyek. Oleh karena itu, dalam analisis produktivitas alat berat perlu mempertimbangkan faktor efisiensi kerja agar hasil perhitungan lebih mendekati kondisi nyata di lapangan [7].

### **Peranan Alat Berat dalam PekerjaanTimbunan Jalan**

Dalam pekerjaan konstruksi jalan, khususnya pada pekerjaan tanah, penggunaan alat berat sangat penting untuk mempercepat proses pelaksanaan pekerjaan serta meningkatkan kualitas hasil pekerjaan [8]. Beberapa alat berat yang umum digunakan dalam pekerjaan timbunan jalan antara lain excavator, dump truck, motor grader, dan vibro roller.

Excavator digunakan untuk menggali dan memuat material tanah kedalam alat angkut. Dump truck berfungsi untuk mengangkut material dari lokasi sumber material menuju lokasi timbunan. Selanjutnya motor grader digunakan untuk meratakan material timbunan agar memiliki elevasi dan kemiringan yang sesuai dengan perencanaan. Tahap terakhir adalah proses pemadatan menggunakan alat pemadat seperti vibro roller untuk meningkatkan kepadatan tanah sehingga mampu menahan beban lalu lintas [9].

Keberhasilan pekerjaan timbunan sangat dipengaruhi oleh koordinasi penggunaan alat-alat tersebut. Apabila salah satu alat memiliki produktivitas yang lebih rendah dibandingkan alat lainnya, maka dapat menyebabkan ketidakseimbangan produksi yang berdampak pada meningkatnya durasi pekerjaan [10].

### **Analisis Kombinasi Alat Berat**

Dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi, penggunaan alat berat tidak dapat berdiri sendiri tetapi harus direncanakan dalam suatu system kombinasi alat yang saling mendukung [11]. Kombinasi alat berat yang tepat akan menghasilkan keseimbangan produktivitas antara alat gali, alat angkut, dan alat

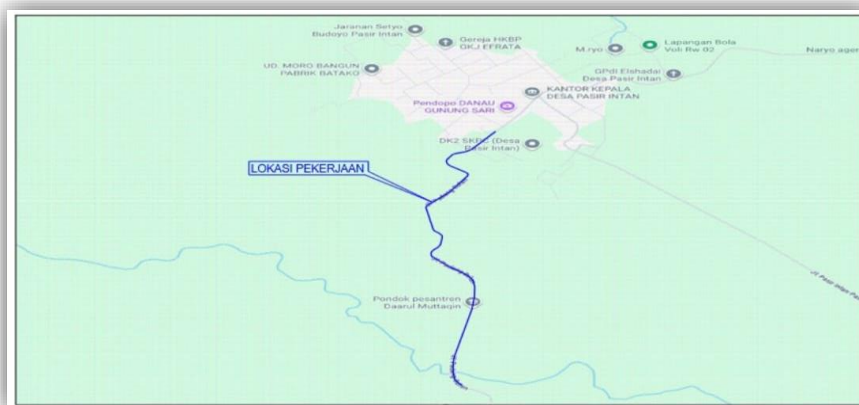
pemadat sehingga pelaksanaan pekerjaan dapat berlangsung secara efektif dan efisien.

Analisis kombinasi alat berat biasanya dilakukan dengan membandingkan produktivitas masing-masing alat sehingga dapat ditentukan jumlah alat yang optimal untuk mencapai target produksi yang diinginkan. Keseimbangan produktivitas ini sangat penting untuk meminimalkan waktu tunggu alat serta mengoptimalkan penggunaan sumber daya proyek. Dalam proyek konstruksi jalan, perencanaan kombinasi alat berat juga berkaitan dengan durasi pelaksanaan pekerjaan. Dengan mengetahui produktivitas masing-masing alat, maka dapat ditentukan jumlah unit alat yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan jadwal proyek yang telah ditetapkan [12].

**2. MATERIAL DAN METODE**

**Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada Proyek Peningkatan Jalan Padang Bulan–Pasir Intan yang terletak di Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. Objek penelitian difokuskan pada pekerjaan timbunan pilihan badan jalan dengan volume pekerjaan sebesar 3.177,112 m<sup>3</sup>.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

**Teknik Pengumpulan Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Data Primer

Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan, antara lain:

- a) Jenis alat berat yang digunakan
- b) Jumlah unit alat berat
- c) Waktu siklus kerja alat
- d) Kondisi pelaksanaan pekerjaan.

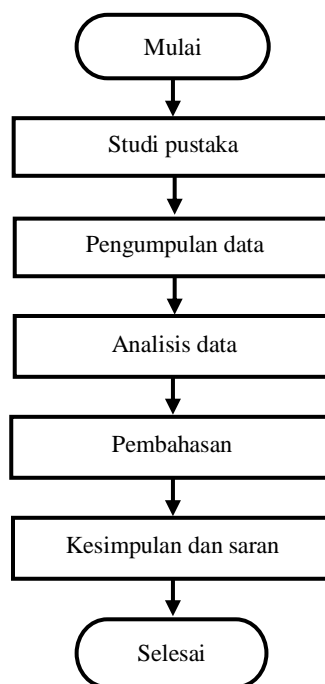
2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari dokumen proyek, meliputi:

- a) Gambar rencana proyek
- b) Volume pekerjaan
- c) Spesifikasi teknis
- d) Data kapasitas alat berat

**Tahapan Penelitian**

Secara garis besar tahapan penelitian adalah sebagai berikut :



**Gambar 1.**Tahapan penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Produktivitas Excavator

Berdasarkan hasil analisis, produktivitas excavator pada pekerjaan timbunan pilihan mencapai  $719,336 \text{ m}^3$  per hari. Nilai ini diperoleh dari perhitungan kapasitas bucket, waktu siklus kerja, serta efisiensi kerja alat selama pelaksanaan pekerjaan. Excavator berfungsi sebagai alat utama dalam proses pemuatan material timbunan kedalam dump truck sehingga produktivitas alat ini sangat mempengaruhi kinerja alat angkut [7].

#### Produktivitas Dump Truck

Produktivitas dump truck yang diperoleh dari hasil analisis sebesar  $31,6 \text{ m}^3$  per hari. Nilai produktivitas ini dipengaruhi oleh jarak angkut, waktu bongkar muat, serta kondisi jalan yang dilalui oleh alat angkut.

Untuk menyeimbangkan produktivitas excavator, diperlukan 23 unit dump truck agar proses pengangkutan material dapat berjalan secara optimal tanpa menyebabkan waktu tunggu pada excavator.

#### Produktivitas Dump Truck

Produktivitas dump truck yang diperoleh dari hasil analisis sebesar  $31,6 \text{ m}^3$  per hari. Nilai produktivitas ini dipengaruhi oleh jarak angkut, waktu bongkar muat, serta kondisi jalan yang dilalui oleh alat angkut. Untuk menyeimbangkan produktivitas excavator, diperlukan 23 unit dump truck agar proses pengangkutan material dapat berjalan secara optimal tanpa menyebabkan waktu tunggu pada excavator.



### Produktivitas Vibro Roller

Proses pemadatan timbunan dilakukan menggunakan vibro roller dengan produktivitas sebesar 1.024 m<sup>3</sup> per hari. Dengan kapasitas tersebut, pekerjaan pemadatan dapat diselesaikan dalam waktu 3 hari.

### Analisis Kombinasi Alat Berat

Berdasarkan hasil analisis produktivitas alat berat, kombinasi alat yang digunakan pada pekerjaan timbunan pilihan adalah sebagai berikut:

- a) 1 unit Excavator
- b) 23 unit Dump Truck
- c) 1 unit Motor Grader
- d) 1 unit Vibro Roller

Kombinasi alat tersebut menghasilkan durasi pekerjaan sebagai berikut:

- a) Pekerjaan galian dan pengangkutan : 5 hari
- b) Pekerjaan perataan : 2 hari
- c) Pekerjaan pemadatan : 3 hari

Hasil ini menunjukkan bahwa keseimbangan produktivitas antara alat gali, alat angkut, dan alat pemadat sangat penting untuk mencapai efisiensi pelaksanaan proyek.

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis produktivitas alat berat pada pekerjaan timbunan pilihan Proyek Peningkatan Jalan Padang Bulan – Pasir Intan Kabupaten Rokan Hulu, dapat disimpulkan bahwa:

1. Produktivitas alat berat yang digunakan pada pekerjaan timbunan pilihan adalah excavator sebesar 719,336 m<sup>3</sup>/hari, dump truck sebesar 31,6 m<sup>3</sup>/hari, motor grader sebesar 2.732,24 m<sup>3</sup>/hari, dan vibro roller sebesar 1.024 m<sup>3</sup>/hari.
2. Kombinasi alat berat yang digunakan terdiri dari 1 unit excavator dan 23 unit dump truck dengan durasi pekerjaan selama 5 hari, sedangkan pekerjaan perataan menggunakan 1 unit motor grader selama 2 hari dan pekerjaan pemadatan menggunakan 1 unit vibro roller selama 3 hari.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dan berkontribusi dalam penyusunan artikel jurnal ini:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian, Kaprodi Teknik Sipil atas arahan dan bimbingan yang diberikan selama proses penelitian ini;
2. Bapak dan Ibu dosen Pembimbing dan dosen penguji skripsi atas arahan dan bimbingannya;
3. Dinas PUPR Kabupaten Rokan Hulu yang telah memberikan izin dan dukungannya;
4. Semua pihak yang turut membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu namanya.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ervianto, W. (2015). Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta: Andi.



- [2] Halpin, D., & Senior, B. (2011). *Construction Management*. New Jersey: Wiley.
- [3] Peurifoy, R. L., Schexnayder, C. J., & Shapira, A. (2010). *Construction Planning, Equipment and Methods*. New York: McGraw-Hill.
- [4] Kementerian PUPR. (2018). *Spesifikasi Umum Bina Marga 2018*. Jakarta.
- [5] Oglesby, C., Parker, H., & Howell, G. (1989). *Productivity Improvement in Construction*. New York: McGraw-Hill.
- [6] Rochmanhadi. (1992). *Alat-Alat Berat dan Penggunaannya*. Jakarta: Departemen PU.
- [7] Caterpillar. (2013). *Performance Handbook*. Illinois: Caterpillar Inc.
- [8] Tenriajeng, A. (2003). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Gunadarma.
- [9] Bowles, J. (1992). *Foundation Analysis and Design*. New York: McGraw-Hill.
- [10] Kodoatie, R. J. (2005). *Manajemen Rekayasa Infrastruktur*. Yogyakarta: Andi.
- [11] Widiasanti, I., & Lenggogeni. (2013). *Manajemen Konstruksi*. Bandung: Remaja Rosda karya.
- [12] Gransberg, D. D., Popescu, C., & Ryan, R. (2006). *Construction Equipment Management for Engineers*. Florida: CRC Press.