

## ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT BERAT EXCAVATOR DAN TRUCK MIXER UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PROYEK KONSTRUKSI JALAN: SOSIALISASI DAN SIMULASI PADA MITRA DI KABUPATEN MUSI RAWAS UTARA

Santi Sani<sup>\*1</sup>, Yeni Trianah<sup>2</sup>, Eta Meliana<sup>3</sup>, May Shiska Puspita Sari<sup>4</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Musi Rawas, Sumatera Selatan

<sup>2)</sup> Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Pertanian, Universitas Musi Rawas, Sumatera Selatan

<sup>3)</sup> Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Musi Rawas, Sumatera Selatan

Email Korespondensi: [santillg14@gmail.com](mailto:santillg14@gmail.com)

### Keywords

*produktivitas alat berat;  
excavator; truck mixer;  
efisiensi proyek;  
pengabdian masyarakat*

### ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur jalan di Indonesia bergantung pada penggunaan alat berat, terutama excavator sebagai alat gali dan truck mixer sebagai alat pengangkut beton. Di lapangan, kontraktor skala menengah dan kecil masih banyak mengandalkan estimasi intuitif dalam menentukan kebutuhan alat berat, sehingga rawan terjadi *bottleneck*, keterlambatan jadwal, dan pembengkakan biaya sewa maupun bahan bakar. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memberikan edukasi teknis mengenai variabel-variabel yang memengaruhi produktivitas excavator dan truck mixer, menyusun formulasi perhitungan yang aplikatif bagi pengawas lapangan, serta menganalisis dampak sinkronisasi antara alat gali dan alat angkut terhadap efisiensi waktu proyek. Kegiatan dilaksanakan di SIT Jannatul Firdaus, Maur Baru, Kecamatan Rupit, Kabupaten Musi Rawas Utara pada Oktober 2025, menggunakan pendekatan partisipatif yang memadukan sosialisasi teori, observasi lapangan, dan simulasi perhitungan kelompok terhadap 10 peserta dari unsur masyarakat, kontraktor, dan mahasiswa. Hasil simulasi menunjukkan produktivitas excavator sebesar 83,68 m<sup>3</sup>/jam dengan waktu siklus 0,717 menit, sedangkan produktivitas truck mixer sebesar 2,18 m<sup>3</sup>/jam dengan waktu siklus 89,44 menit yang didominasi oleh waktu tempuh dan waktu tunggu di lokasi pengecoran. Evaluasi menunjukkan 80% peserta mampu menyelesaikan dengan baik studi kasus produktivitas alat berat yang diberikan. Kegiatan ini terbukti efektif meningkatkan pemahaman teknis mitra dan berpotensi direplikasi untuk jenis alat berat lain guna mendukung efisiensi proyek konstruksi di wilayah tersebut.

### Pendahuluan

Pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu wujud Tri Dharma Perguruan Tinggi yang wajib dilaksanakan secara berkesinambungan oleh dosen, sebagai sarana

mengaplikasikan dan mengembangkan keilmuan kepada mahasiswa maupun masyarakat di sekitarnya. Salah satu bidang yang relevan untuk dikembangkan melalui pengabdian adalah manajemen alat berat pada proyek konstruksi, mengingat pembangunan infrastruktur jalan di Indonesia terus meningkat baik di perkotaan maupun perdesaan sebagai upaya memperkuat konektivitas dan kesejahteraan masyarakat.

Pekerjaan jalan pada umumnya melibatkan penggunaan alat berat seperti excavator dan truck mixer untuk meningkatkan efisiensi waktu dan biaya pelaksanaan. Namun demikian, di lapangan masih banyak dijumpai kontraktor skala menengah dan kecil yang menentukan kebutuhan alat berat berdasarkan estimasi intuitif tanpa perhitungan produktivitas yang baku. Ketidakakuratan dalam menghitung produktivitas excavator sebagai alat gali dan truck mixer sebagai alat pengangkut beton kerap menimbulkan bottleneck atau penumpukan alat yang tidak produktif, ketidaksesuaian jadwal pelaksanaan, serta pembengkakan biaya sewa alat dan konsumsi bahan bakar.

Berangkat dari permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian ini difokuskan pada edukasi teknis dan analisis mendalam mengenai perhitungan produktivitas alat berat excavator dan truck mixer yang umum digunakan pada proyek pembangunan jalan. Secara khusus, kegiatan ini bertujuan untuk (1) memberikan pemahaman teknis kepada mitra mengenai variabel-variabel yang memengaruhi kapasitas produksi alat berat; (2) menyusun formulasi perhitungan produktivitas yang aplikatif dan mudah digunakan oleh pengawas lapangan; serta (3) menganalisis dampak sinkronisasi antara alat gali dan alat angkut terhadap efisiensi waktu proyek. Melalui kegiatan ini, diharapkan terjadi transfer pengetahuan dari akademisi kepada praktisi konstruksi, sehingga standar pengerjaan proyek di wilayah sasaran dapat meningkat baik dari segi kualitas maupun efisiensi ekonomi.

## **Metode Pelaksanaan**

### **Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

Kegiatan sosialisasi dan simulasi analisis perhitungan produktivitas excavator dan truck mixer ini dilaksanakan di SIT Jannatul Firdaus, Maur Baru, Kecamatan Rupit, Kabupaten Musi Rawas Utara, pada bulan Oktober 2025.

### Khalayak Sasaran

Peserta kegiatan berjumlah 10 orang yang terdiri atas unsur masyarakat, penyedia jasa (kontraktor), dan mahasiswa. Pemilihan khalayak sasaran ini bertujuan memperluas wawasan pihak-pihak yang berkaitan langsung dengan pengoperasian dan pengawasan alat berat, khususnya excavator dan truck mixer, guna mendukung peningkatan efisiensi proyek konstruksi di wilayah tersebut.

### Metode Pendekatan dan Tahapan Pelaksanaan

Kegiatan dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif yang memadukan pembelajaran teori di kelas dengan praktik lapangan, serta simulasi perhitungan secara berkelompok. Pendekatan partisipatif ini memberi ruang bagi peserta untuk berdiskusi, mengajukan pertanyaan, dan mencari solusi atas kasus-kasus nyata secara kolaboratif, sehingga diharapkan mampu meningkatkan pemahaman sekaligus keterampilan analisis produktivitas alat berat. Tahapan pelaksanaan kegiatan meliputi tiga langkah utama sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan**

| No | Tahapan                  | Uraian Kegiatan                                                                                                                               |
|----|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Sosialisasi dan Workshop | Pemaparan materi mengenai rumus-rumus produktivitas standar alat berat.                                                                       |
| 2  | Observasi Lapangan       | Pengukuran langsung waktu siklus alat di lokasi proyek aktif bersama mitra untuk memperoleh data riil.                                        |
| 3  | Simulasi Perhitungan     | Peserta menghitung produksi per jam excavator dan truck mixer agar mampu bekerja maksimal, efektif, dan efisien dalam satu hari kerja proyek. |

Metode pendekatan dilaksanakan melalui simulasi berkelompok yang bersifat partisipatif, memberi ruang bagi peserta untuk berdiskusi, mengajukan ide dan pertanyaan, serta mencari solusi terhadap kasus-kasus yang ada secara bersama-sama. Pendekatan ini diharapkan memberikan edukasi dan wawasan pembelajaran yang lebih baik sebagai bekal peserta agar lebih terampil dalam menganalisis produktivitas alat berat, khususnya excavator dan truck mixer, untuk kegiatan proyek selanjutnya.

## Hasil dan Pembahasan

### Implementasi Kegiatan Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi analisis perhitungan produktivitas excavator dan truck mixer dilaksanakan dalam satu hari, diawali dengan penyampaian materi mengenai pengenalan alat berat, fungsi dan kegunaannya, serta simulasi perhitungan sederhana produktivitas kedua alat tersebut. Tahapan selanjutnya adalah identifikasi masalah-masalah yang umum terjadi di lapangan beserta alternatif penyelesaiannya, agar penggunaan alat berat tidak menimbulkan pembiayaan yang besar. Simulasi dilakukan secara berkelompok dengan tujuan agar peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga terampil dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi di lapangan.

### Analisis Produktivitas Excavator

Simulasi perhitungan produksi per jam excavator pada pekerjaan penggalian dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$Q = (V \times Fa \times 60) / (Ts \times Fv)$$

dengan Q adalah produksi per jam ( $m^3/jam$ ), V adalah kapasitas bucket ( $1,2 m^3$ ), Fa adalah faktor efisiensi alat kategori sedang (0,75), Fv adalah faktor konversi kedalaman galian terhadap kemampuan lengan alat (rasio < 40%, kategori normal = 0,9), dan Ts adalah waktu siklus standar (menit).

Waktu siklus excavator (Ts) dihitung dari penjumlahan waktu muat ( $T1 = 15$  detik), waktu putar isi ( $T2 = 10$  detik), waktu buang ( $T3 = 8$  detik), dan waktu putar kosong ( $T4 = 10$

detik), sehingga diperoleh  $T_s = 43$  detik atau setara 0,717 menit. Berdasarkan nilai tersebut, produktivitas excavator dihitung sebagai berikut:

$$Q = (1,2 \times 0,75 \times 60) / (0,717 \times 0,9) = 54 / 0,6453 = 83,68 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Hasil simulasi menunjukkan bahwa produktivitas excavator diperoleh sebesar 83,68  $\text{m}^3/\text{jam}$ . Nilai ini sangat bergantung pada waktu siklus (cycle time) alat, yang mencakup waktu gali, waktu ayun bermuatan, waktu tumpah, dan waktu ayun kosong. Hasil analisis dalam kegiatan ini menemukan bahwa faktor efisiensi kerja di lapangan sering menurun akibat kondisi medan yang tidak stabil dan kurangnya perawatan rutin pada sistem hidrolik alat. Perhitungan produktivitas turut mempertimbangkan kapasitas bucket, faktor pengisian (bucket fill factor), dan faktor konversi material dari kondisi tanah asli ke tanah lepas, sebagai variabel yang memengaruhi keakuratan estimasi produksi di lapangan.

### Analisis Produktivitas Truck Mixer

Produktivitas truck mixer dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$Q = (V \times Fa \times 60) / T_s$$

dengan  $V$  adalah kapasitas drum pencampur ( $5 \text{ m}^3$ ),  $Fa$  adalah faktor efisiensi alat kategori sedang (6,5), dan  $T_s$  adalah waktu siklus pencampuran (menit), yang merupakan penjumlahan dari waktu pengisian ( $T_1$ ), waktu tempuh menuju lokasi ( $T_2$ ), waktu penumpahan ( $T_3 = 5$  menit), waktu kembali ( $T_4$ ), dan waktu tunggu ( $T_5$ , diasumsikan 10 menit).

Waktu pengisian dihitung dengan  $T_1 = (V \times 60) / Q_1 = (5 \times 60) / 9 = 33,3$  menit. Waktu tempuh menuju lokasi dihitung dengan kecepatan rata-rata bermuatan 25 km/jam dan jarak tempuh 10 km,  $T_2 = (L \times 60) / V_1 = (10 \times 60) / 25 = 24$  menit. Waktu kembali dihitung dengan kecepatan rata-rata kosong 35 km/jam,  $T_4 = (L \times 60) / V_2 = (10 \times 60) / 35 = 17,14$  menit. Dengan demikian, total waktu siklus adalah:

$$T_s = 33,3 + 24 + 5 + 17,14 + 10 = 89,44 \text{ menit}$$

Berdasarkan waktu siklus tersebut, produktivitas truck mixer dihitung sebagai berikut:

$$Q = (5 \times 6,5 \times 60) / 89,44 = 2,18 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Nilai produktivitas truck mixer diperoleh sebesar 2,18 m<sup>3</sup>/jam. Berbeda dengan excavator, variabel penentu utama produktivitas truck mixer adalah waktu tempuh dari batching plant menuju lokasi proyek serta waktu bongkar (unloading time). Permasalahan utama yang teridentifikasi dalam simulasi ini adalah ketidakpastian kondisi lalu lintas dan kesiapan area pengecoran, yang menyebabkan truk harus menunggu dalam waktu lama di lokasi. Kondisi ini tidak hanya menurunkan produktivitas alat, tetapi juga berisiko menurunkan kualitas beton apabila melampaui batas waktu ikat awal (initial setting time).

Perbandingan hasil kedua alat menunjukkan adanya ketidakseimbangan kapasitas produksi antara alat gali (83,68 m<sup>3</sup>/jam) dan alat angkut (2,18 m<sup>3</sup>/jam per unit truck mixer). Temuan ini menegaskan pentingnya sinkronisasi jumlah unit truck mixer terhadap kapasitas produksi excavator agar tidak terjadi bottleneck maupun idle time pada salah satu alat, sebagaimana menjadi salah satu tujuan utama kegiatan pengabdian ini.

### Capaian Peserta

Capaian peserta dievaluasi melalui penyelesaian studi kasus yang umum terjadi di lapangan terkait produktivitas excavator dan truck mixer. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebanyak 80% peserta mampu memahami dan memberikan penyelesaian yang baik terhadap studi kasus yang diberikan. Sebagian besar peserta juga mampu dengan cepat mengidentifikasi permasalahan yang sering terjadi di lapangan beserta komponen yang memengaruhi tingkat produktivitas kedua alat tersebut.

Dari kegiatan simulasi kelompok, peserta menunjukkan kemampuan kerja sama yang baik dalam menangani kasus produktivitas alat berat secara teknis dan sistematis. Hal ini mengindikasikan bahwa peserta telah memahami aspek teoritis sekaligus mampu menerapkannya dalam pencarian solusi atas permasalahan yang dihadapi.

### Dokumentasi Kegiatan

Dokumentasi kegiatan sosialisasi dan simulasi disajikan pada Gambar 1 hingga Gambar 4. Dokumentasi ini berfungsi sebagai arsip pelaksanaan sekaligus bahan evaluasi dan promosi kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada periode berikutnya.



Gambar 1. Excavator Volvo EC210



Gambar 2. Truck Mixer Duto 130HD



*Gambar 3. Kegiatan sosialisasi dan simulasi PKM*



*Gambar 4. Kegiatan diskusi kelompok peserta*

### **Evaluasi Kegiatan dan Masukan Peserta**

Secara umum, kegiatan sosialisasi memberikan hasil yang positif bagi pengabdian masyarakat, sekaligus menjadi sarana informasi dan edukasi yang menjembatani dunia pendidikan tinggi dengan kebutuhan praktis di dunia konstruksi. Tim pelaksana menyadari bahwa materi yang diajarkan di bangku kuliah seringkali tidak dibahas secara mendalam, sehingga kegiatan simulasi semacam ini berperan penting dalam memperkuat kompetensi peserta terhadap pemahaman alat berat beserta produktivitasnya.

Pada akhir kegiatan, peserta menyampaikan sejumlah masukan konstruktif untuk perbaikan kegiatan selanjutnya, di antaranya permintaan agar sosialisasi dilakukan secara berkelanjutan dengan cakupan jenis alat berat lain di luar excavator dan truck mixer, penambahan durasi waktu simulasi perhitungan yang dirasa masih terlalu singkat, serta perlunya wadah konsultasi bagi peserta untuk permasalahan lain yang berkaitan dengan alat berat. Masukan-masukan tersebut menjadi bahan pertimbangan penting bagi tim dalam menyusun program pengabdian lanjutan yang lebih komprehensif.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil kegiatan sosialisasi dan simulasi analisis perhitungan produktivitas excavator dan truck mixer untuk peningkatan efisiensi proyek, dapat disimpulkan bahwa kegiatan berlangsung dengan tertib dan diikuti secara aktif oleh peserta di SIT Jannatul Firdaus, Maur Baru, Kecamatan Rupit, Kabupaten Musi Rawas Utara. Simulasi perhitungan

menghasilkan nilai produktivitas excavator sebesar 83,68 m<sup>3</sup>/jam dan truck mixer sebesar 2,18 m<sup>3</sup>/jam, dengan variabel penentu yang berbeda pada masing-masing alat, yaitu waktu siklus penggalian pada excavator dan waktu tempuh serta waktu tunggu pada truck mixer. Sebanyak 80% peserta mampu menyelesaikan studi kasus produktivitas alat berat dengan baik, menunjukkan bahwa peserta telah memahami aspek teoritis sekaligus mampu menerapkannya dalam analisis teknis di lapangan. Kegiatan ini terbukti efektif sebagai media transfer pengetahuan dari akademisi kepada praktisi konstruksi, dan berdasarkan masukan peserta, program serupa direkomendasikan untuk dilanjutkan dengan cakupan jenis alat berat yang lebih luas serta durasi simulasi yang lebih memadai.

### Daftar Pustaka

- Annafi, H. H., Sumardi, & Riskijah, S. S. (2024). Analisa produktivitas dan efisiensi alat berat untuk pekerjaan tanah dan pekerjaan perkerasan berbutir. *DynamicSaint*, 5(1).
- Firda, A. F., Asmawi, B., Akhirini, A., & Parlaungan, D. (2025). Produktivitas dan efektivitas alat berat pada pekerjaan lapis pondasi proyek rehabilitasi jalan. *Jurnal Deformasi*.
- Gichaga, F. J. (2007). *Highway engineering: An introduction to highway design and maintenance*. Macmillan.
- Kahandanie, F., & Kartika, D. M. R. (2025). Optimalisasi produktivitas alat berat galian dan timbunan konstruksi perumahan Balikpapan. *Jurnal Multidisiplin Dehasen (MUDE)*, 4(2).
- Kurniawati, S. A. A., & Pahang Putra, I. N. D. (2025). Analysis of heavy equipment productivity in the Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo toll road construction project section 1 package 1.1. *Composite: Journal of Civil Engineering*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2023 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Ramli, M. (2020). *Manajemen alat berat di bidang konstruksi*.
- Rostiyanti, S. F. (2008). *Alat berat untuk proyek konstruksi (Edisi 2)*. Fakultas Teknik Universitas Indonesia.