

## Analisis Produktifitas Alat Berat pada Pekerjaan Timbunan Proyek Jalan Tol Padang-Sicincin STA.13+300 - 13+900

Aprilia Rani Hamidah<sup>1</sup>, Puspa Ningrum<sup>2,\*</sup>, Rahmat Tisnawan<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Abdurrah, Pekanbaru, Riau  
\*penulis koresponden: [puspa.ningrum@univrab.ac.id](mailto:puspa.ningrum@univrab.ac.id)

Submit : 21/09/2023

Revisi : 04/12/2023

Diterima : 29/12/2023

**Abstrak.** Pada pekerjaan timbunan tanah Jalan Tol Padang - Sicincin, ada target yang harus terpenuhi, yaitu harus dapat menghampar dan memadatkan tanah sebesar 1.474,809 m<sup>3</sup>/hari sebagai volume rencana yang sudah ditetapkan. Permasalahan yang sedang terjadi sekarang yaitu lahan untuk pintu masuk jalan tol pada STA 13+300 – 13+900 di Jalan Nagari Lubuk Alung baru saja dibebaskan pada tahun 2022 yang menyebabkan terjadi keterlambatan dari segi pekerjaan timbunan tanah di lapangan, sehingga perlu dilakukan penelitian guna mengetahui penyebab terjadinya keterlambatan. Penelitian ini mengkaji produktifitas alat berat agar dapat menentukan solusi untuk mengejar keterlambatan pekerjaan yang sedang terjadi. Setelah dilakukan survei lapangan, didapatkan hasil dari setiap alat berat masing masing sebesar 1.471,150 m<sup>3</sup>/hari (*excavator*), 1.464,610 m<sup>3</sup>/hari (*dump truck*), 3.086,070 m<sup>3</sup>/hari (*bulldozer*), dan 4.150,272 m<sup>3</sup>/hari (*vibro roller*). Dari hasil penelitian, produktifitas *excavator* dan *dump truck* yang ada tidak dapat memenuhi target yang telah direncanakan, sehingga diperlukan penambahan jumlah alat sebanyak 2 unit untuk *excavator* dan 3 unit untuk *dumptruck* untuk penyelesaian pekerjaan timbunan. Dengan simulasi penambahan tersebut, waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan di lapangan yaitu 13 hari lebih cepat dibandingkan waktu rencana yang sudah dibuat.

**Kata kunci:** alat berat; produktifitas; timbunan tanah; jalan tol

**Abstract.** In the earth filling work on the Padang - Sicincin Toll Road, there is a target that must be met, namely that it must be able to spread and compact the soil of 1,474,809 m<sup>3</sup>/day as the planned volume that has been determined. The problem currently occurring is that the land for the toll road entrance at STA 13+300 – 13+900 on Jalan Nagari Lubuk Alung has just been acquired in 2022 which has caused delays in terms of earth filling work in the field, so research needs to be carried out to find out the cause of the delay. This research examines the productivity of heavy equipment in order to determine solutions to catch up with work delays that are occurring. After conducting a field survey, the results obtained from each heavy equipment were 1,471,150 m<sup>3</sup>/day (*excavator*), 1,464,610 m<sup>3</sup>/day (*dump truck*), 3,086,070 m<sup>3</sup>/day (*bulldozer*), and 4,150,272 m<sup>3</sup> /day (*vibro roller*). From the research results, the productivity of existing excavators and dump trucks cannot meet the planned targets, so it is necessary to increase the number of tools by 2 units for excavators and 3 units for dump trucks to complete embankment work. With this additional simulation, the time required to complete work in the field is 13 days faster than the planned time that had been made.

**Keywords:** heavy equipment; productivity; land fill; toll road

### Pendahuluan

Jalan Tol Trans Sumatera ruas Pekanbaru - Padang seksi Padang - Sicincin terbentang sepanjang 36 kilometer. Kehadiran Jalan Tol Padang - Sicincin di nilai memiliki manfaat untuk mempermudah akses kendaraan dari dan menuju Provinsi Sumatera Barat didukung dengan beragam wisata melalui budaya dan pesona alamnya. Pada dasarnya pembangunan jalan adalah proses pembukaan ruangan lalu lintas yang mengatasi berbagai rintangan geografi, sehingga berbagai jenis alat untuk pembangunan jalan akan digunakan untuk pekerjaan ini.

Perkembangan pada dunia konstruksi mengakibatkan semakin tingginya kebutuhan terhadap alat berat pada setiap proyek konstruksi. Alat berat merupakan sumber daya vital pada proyek konstruksi [1]. Namun, biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan alat berat tidak murah [2]. Karena hal itu, pemilihan alat berat memberikan pengaruh yang besar terhadap efisiensi dan profitabilitas pada pekerjaan konstruksi [3]. Untuk dapat mengetahui tingkat efisiensi dan efektivitas pada sebuah alat berat diperlukan besaran yang dinyatakan dengan produktivitas alat. Produktivitas biasanya digunakan sebagai pedoman dalam menentukan durasi pelaksanaan setiap pekerjaan dan jumlah alat berat yang diperlukan [4]

Adapun pekerjaan yang akan ditinjau pada proyek ini adalah pekerjaan timbunan tanah, yang pengerjaannya menggunakan bantuan alat berat. Tujuan dari digunakannya alat berat pada pekerjaan timbunan adalah untuk memudahkan pekerjaan dan mengefektifkan waktu pekerjaan, sehingga pekerjaan dapat selesai sesuai dengan waktu yang direncanakan. Pada pekerjaan timbunan tanah diperlukan beberapa alat berat seperti *excavator*, *dump truck*, *sheep foot*, *smooth drum*, dan *bulldozer* [5]

Dari hasil peninjauan dilapangan, dan dibuktikan dengan laporan harian proyek selama lebih kurang seminggu, terjadi keterlambatan dari segi pekerjaan timbunan tanah, dimana seharusnya progress pekerjaan sudah mencapai 50%. Namun, saat ini progress pekerjaan di lapangan hanya sebesar 31%. Untuk itu diperlukan pengendalian untuk percepatan terhadap pekerjaan yang sedang berlangsung di lapangan, baik dari segi produktivitas alat dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi keterlambatan pekerjaan.

## Metode

Pada pekerjaan timbunan tanah di proyek ini menggunakan metode *double compactor* yaitu pemadatan tanah dengan dua jenis alat pemadat berupa *sheep foot* dan *smooth drum*. Metode *double compactor* dipilih karena tanah timbunan mengandung sedikit lempung, sehingga untuk mencapai kepadatan yang sempurna digunakan metode pemadatan tanah dengan *double compactor*.

Tahapan yang dilakukan untuk pekerjaan timbunan tanah *main road* diuraikan sebagai berikut:

1. Muat dan angkut tanah dari *quarry* menuju lokasi timbunan Penggalan dilaksanakan sesuai kelandaian, garis, serta elevasi yang ditetapkan melalui gambar ataupun ditunjukkan oleh pengguna jasa serta mencakup pembuangan seluruh bahan yang tidak digunakan buat pekerjaan permanen. Pekerjaan galian tanah terdiri dari penggalan, pengangkutan, penyimpanan, ataupun pembuangan seluruh bahan organik semacam lumpur, tanah, serta tanah eksisting. Area pekerjaan galian tanah bakal dibatasi oleh batasan serta profil dari patok kayu. Penggalan tanah dicoba dengan memakai excavator, setelah itu excavator hendak muat tanah hasil galian tersebut ke dalam dump truck. Material tanah yang masih bisa dipakai (*suitable material*) lalu dibawa ke posisi pekerjaan timbunan sebaliknya buat UnsuiTabel Material dibawa keluar dari posisi proyek. Kedalaman tanah yang hendak digali ataupun dipindahkan bergantung dari elevasi rencana. Galian wajib diberi saluran air serta mempunyai kemiringan yang landai guna menjamin pengaliran air yang leluasa dari permukaan itu tanpa membuat genangan.
2. Bongkar dan hampar material tanah di lokasi proyek

Tanah hasil galian dibawa ke lokasi kerja, kemudian dilakukan perataan dengan *bulldozer*. Segera diratakan, setiap lapisan tanah dipadatkan dengan peralatan pemadat yang memadai.

3. Pemadatan tanah

Pemadatan dilakukan menggunakan alat pemadat *Vibratory roller*. Jumlah lintasan pemadatan tiap lapis didapatkan dari *trial compaction* yang sebelumnya sudah dilakukan sebelum proses pekerjaan tanah dimulai.

**Hasil dan Pembahasan**

Adapun hasil dan pembahasan pada penelitian ini akan membagi beberapa bahasan seperti mengenai estimasi volume timbunan tanah pada kondisi padat dan gembur, perhitungan produktivitas alat berat eksisting, perhitungan penambahan alat berat hingga perkiraan waktu penyelesaian pekerjaan timbunan.

Volume timbunan tanah pada lokasi penelitian didapatkan dari data laporan harian yang ditunjukkan oleh Tabel 1.

**Tabel 1.** Data Laporan Harian Volume Timbunan Tanah

Tanggal	Volume Realisasi Gembur (m3)	Volume Realisasi Padat (m3)
02/05/2023	1.067,33	609,90
03/05/2023	1.715,00	980,00
04/05/2023	1.171,96	669,69
05/05/2023	1.239,88	708,50
06/05/2023	1.199,63	685,50
07/05/2023	1.101,07	629,18
08/05/2023	1.057,70	604,40
09/05/2023	1.051,40	600,80
Total	9.603,95	5.487,97

(sumber: PT. Hutama Karya Infrastruktur)

Estimasi perhitungan volume tanah timbunan pada lokasi penelitian didasarkan pada perhitungan pada masing-masing STA (STA 13+300 – STA 13+925) dengan jarak 25 m dan luas area bervariasi dengan rentang 200 m<sup>2</sup> – 377 m<sup>2</sup>. Volume kemudian dihitung dan dibedakan dalam dua kondisi yaitu padat (BCM) dan gembur (LCM) berdasarkan faktor pengembangan sebesar 1,75% yang ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Estimasi Perhitungan Volume Tanah Timbunan

Total Volume Timbunan (Padat) m <sup>3</sup>	Total Volume Timbunan (Gembur) m <sup>3</sup>
92.815,63	162.427,34

(sumber: PT. Hutama Karya Infrastruktur)

Volume timbunan tanah yang akan dikerjakan selanjutnya adalah, volume sisa dari pekerjaan yang telah berjalan selama seminggu terakhir (dilihat dari laporan harian pekerjaan). Volume timbunan tanah sisa yang dimaksud adalah sebagai berikut.

Volume total pekerjaan awal – Volume yang sudah dikerjakan

$$= 162.427,34 \text{ m}^3 - 9.603,95 \text{ m}^3$$

$$= 152.823,40 \text{ m}^3 \text{ (Gembur)}$$

Sisa Waktu Pelaksanaan

Waktu rencana – waktu yang sudah berjalan

$$= 105 - 7 = 98 \text{ hari}$$

Volume Rencana Harian

$$= \frac{\text{Volume tanah timbun}}{\text{Sisa Waktu Pelaksanaan}} = \frac{152.823,40}{98} = 1.559,42 \text{ m}^3 \text{ (Gembur)}$$

Berdasarkan data awal tanah timbunan yang harus dikerjakan, sebelumnya dikaji masing-masing produktifitas alat berat eksisting di lokasi penelitian. Produktifitas yang akan dihitung meliputi alat berat *excavator*, *dump truck*, *bulldozer* dan *vibration roller*. Dari hasil perhitungan didapatkan masing-masing produktifitas alat terhadap rencana harian yang ditunjukkan oleh Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Produktifitas alat berat di lapangan

No	Alat Berat	Jumlah Alat Berat (unit)	Produktifitas Harian Alat (m <sup>3</sup> /hari)	Volume Rencana Harian (m <sup>3</sup> /hari)	Deviasi terhadap Rencana Harian (m <sup>3</sup> /hari)
1	Excavator	3	1.176,920	1.559,420	-382,500
2	Dump Truck	14	1.486,959	1.559,420	-72,461
3	Bulldozer	1	2.600,740	1.559,420	1.041,320
4	Vibro Roller	2	4.323,200	1.559,420	2.763,780

Dilihat dari Tabel 3. maka dapat diketahui bahwa produktifitas harian alat berat *excavator* dan *dump truck* tidak memenuhi volume rencana harian. Maka dari itu, solusi penulis memberikan alternatif penambahan jumlah alat berat *excavator* dan *dumptruck*.

#### Perhitungan produktifitas penambahan alat excavator

Perhitungan produktifitas penambahan alat *excavator* adalah :

1. Produktivitas *excavator* (alat gali) dihitung menggunakan rumus :  

$$\text{Produktivitas (Q)} = \frac{q \times k \times 3600 \times E}{cm} = \frac{0,93 \times 0,6 \times 3600 \times 0,83}{34} = 49,038 \text{ m}^3/\text{jam}$$
2. Produksi perhari  
 = produktivitas × jam kerja  
 = 49,038 × 8  
 = 392,30 m<sup>3</sup>/hari/1 *excavator*
3. Produksi 5 buah alat *Excavator* perhari  
 = Produksi perhari × jumlah alat *excavator*  
 = 392,30 × 5  
 = 1961,53 m<sup>3</sup>/hari
4. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan  

$$= \frac{\text{Volume tanah timbun}}{\text{Produksi perhari}}$$

$$= \frac{152.823,4}{1961,53}$$

$$= 77,91 \sim 78 \text{ hari} < 98 \text{ (dibawah sisa waktu pelaksanaan)}$$

### Perhitungan produktifitas penambahan alat dumptruck

Perhitungan produktifitas penambahan alat *dump truck* adalah :

1. Produktivitas *dumptruck*  
$$Q = \frac{5,4 \times 3600 \times 0,93}{1.361}$$
$$= 13,27 \text{ m}^3/\text{jam}$$
2. Produksi *dump truck* perhari  
= produktivitas  $\times$  jam kerja  
=  $13,27 \times 8 \text{ jam}$   
=  $106,21 \text{ m}^3/\text{hari}$
3. Produksi 14 unit + 3 unit (tambahan) = 17 buah *dump truck* perhari  
=  $106,21 \times 17$   
=  $1.805,59 \text{ m}^3/\text{hari}$
4. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan  
=  $\frac{\text{Volume tanah timbun}}{\text{Produksi perhari}}$   
=  $\frac{152.823,4}{1.805,59}$   
=  $84,64 \sim 85 \text{ hari} < 98$  (dibawah sisa waktu pelaksanaan)

Berdasarkan perhitungan diatas dapat dinyatakan bahwa produktifitas harian alat berat *excavator* dan *dumptruck* yang ada di lapangan tidak dapat memenuhi target volume rencana harian, sementara untuk alat berat *bulldozer* dan *vibro roller* yang ada di lapangan, sudah dapat memenuhi target volume harian. Maka dari pada itu, butuh alternatif penambahan alat berat *excavator* diproyek ini.

Hasil produktifitas harian untuk alat *excavator* yang telah dilakukan simulasi penambahan alat dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Produktifitas alat berat setelah penambahan alat di lapangan

No	Alat Berat	Jumlah Alat Berat (unit)	Produktifitas Harian Alat ( $\text{m}^3/\text{hari}$ )	Volume Rencana Harian ( $\text{m}^3/\text{hari}$ )	Deviasi terhadap Rencana Harian ( $\text{m}^3/\text{hari}$ )	Waktu Kerja Alat (Hari)
1	Excavator	5	1.961,534	1.559,420	-382,500	78
2	Dump Truck	17	1.805,593	1.559,420	-72,461	85
3	Bulldozer	1	2.600,740	1.559,420	1.041,320	59
4	Vibro Roller	2	4.323,200	1.559,420	2.763,780	35

Setelah dilakukan perhitungan dengan simulasi produktifitas yang sama dengan yang terjadi di lapangan sekarang, maka didapat hasil untuk melakukan penambahan alat *excavator* sejumlah 2 unit dan *dumptruck* sejumlah 3 unit. Alternatif cara ini direkomendasikan pada pekerjaan galian dan timbunan pada proyek pembangunan Jalan Tol Padang - Sicincin ini sebagai alternatif yang paling efisien dari segi waktu dikarenakan mampu menyelesaikan pekerjaan selama 85 hari kerja, dibawah sisa waktu pekerjaan (yaitu 98 hari kerja). Maka dari pada itu, alternatif tersebut sudah memenuhi aspek yang kita butuhkan, dimana pekerjaan di lapangan dapat tercapai, bahkan jauh lebih cepat dari pada target yang kita rencanakan di awal.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, kita dapat mengetahui produktifitas masing-masing alat berat yang bekerja di lapangan. Dengan hasil yang diperoleh, didapatkan bahwa alat berat *excavator* dan *dumptruck* yang ada di lapangan saat ini tidak dapat memenuhi target produktifitas harian yang telah direncanakan, dikarenakan kurangnya alat yang bekerja di lapangan.

Alternatif yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan timbunan tepat waktu yaitu menambah jumlah alat sebanyak 2 unit untuk *excavator* dan 3 unit untuk *dumptruck*. Dengan simulasi penambahan tersebut, waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan di lapangan yaitu 85 hari, dimana lebih cepat dibandingkan dengan waktu rencana 98 hari. Sehingga pekerjaan di lapangan 13 hari lebih cepat dibandingkan waktu rencana yang sudah dibuat.

## Daftar Pustaka

- [1] Robert Peurifoy, Clifford J. Schexnayder, Robert L. Schmitt, And Aviad Shapira, "Construction Planning, Equipment, and Methods 9th Edition," 2018.
- [2] Donald Donny Supit, "Analisa Produktivitas Dan Efisiensi Alat Berat Untuk Pekerjaan Tanah, Dan Pekerjaan Perkerasan Berbutir (Studi Kasus : Proyek Rehabilitasi Ring Road li – Paniki)," *Dynamic SainT*, vol. 5, no. 1, pp. 906–917, 2020.
- [3] Stephens W. Nunnally, *Construction Methods and Management*. Pearson, 2014.
- [4] K. Rudy Sutanto and M. Halmar Kosasi, "Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Galian Gedung P1 P2 Uk Petra," 2015.
- [5] PUPR Direktorat Jenderal Bina Marga, "Republik Indonesia Spesifikasi Umum," 2020.