

ANALISIS KOMBINASI ALAT BERAT EXCAVATOR DAN DUMP TRUCK PADA PEKERJAAN TANAH PADA PROYEK PUSAT KEBUDAYAAN BALI

I Kadek Yogi Astika Putra¹, Kadek Adi Suryawan², Yuliana Sukarmawati³

¹D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

²D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

³D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

E-mail : yogi.astika15@gmail.com

Abstrak

Dalam Proyek Pekerjaan Pematangan Lahan Pada Jalan Akses Timur di Kawasan Pusat Kebudayaan Bali. Pada proyek tersebut membutuhkan kombinasi alat berat excavator dan dump truck untuk mempermudah menyelesaikan pekerjaan tanah. Pada pekerjaan proyek menggunakan alat berat excavator komatsu PC 200-8 dengan produktivitas 149,538 m³/Jam, excavator caterpillar 320 dengan produktivitas 163,861 m³/Jam, dan dump truck hino dutro 130 HD dengan produktivitas 25,592 m³/Jam. Berdasarkan perhitungan mendapatkan 2 kombinasi alat, kombinasi 1 (1 unit excavator komatsu PC 200-8 dilayani 6 unit dump truck) dan kombinasi 2 (1 unit excavator caterpillar 320 dilayani 7 unit dump truck). Untuk menyelesaikan pekerjaan galian dengan volume 74.213,375 m³, kombinasi 1 membutuhkan waktu 496,28 Jam (62 hari) dengan biaya Rp. 2.108.624.665 sedangkan kombinasi 2 membutuhkan waktu 452,90 Jam (57 hari) dengan biaya Rp. 2.198.571.272

Kata Kunci : Produktivitas, Kombinasi, Waktu, Biaya

Abstract

In the Land Maturation Work Project on East Access Roads in the Bali Cultural Center Area. This project requires a combination of heavy equipment excavators and dump trucks to make it easier to complete earthworks. In the project work, we use the Komatsu PC 200-8 excavator with a productivity of 149.538 m³/hour, the caterpillar 320 excavator with a productivity of 163.861 m³/hour, and the hino dutro 130 HD dump truck with a productivity of 25.592 m³/hour. Based on the calculation, you get 2 combinations of tools, combination 1 (1 unit of Komatsu PC 200-8 excavator served by 6 dump trucks) and combination of 2 (1 unit of caterpillar 320 excavator served by 7 dump truck). To complete the excavation work with a volume of 74,213,375 m³, combination 1 takes 496,28 hours (62 days) at a cost of Rp. 2.108.624.665 while combination 2 takes 452,90 hours (57 days) and costs Rp. 2.198.571.272

Keywords : Productivity, Combination, Time, Cost

Pendahuluan

Pembangunan Kawasan Pusat Kebudayaan Bali di kawasan Eks Galian C Gunaksa, Kabupaten Klungkung merupakan sebuah mahakarya monumental pada era terkini sebagai program prioritas membangun adat istiadat, seni-budaya dan kearifan lokal Bali. Maksud pembangunan Kawasan Pusat Kebudayaan Bali adalah untuk mempercepat pemerataan pembangunan Wilayah melalui pengembangan Pusat-Pusat Kegiatan Pembangkit Perekonomian berbasis Budaya Bali sesuai Visi dan Misi Pembangunan Provinsi Bali 2018-2023.

Tujuan Pembangunan Kawasan Pusat Kebudayaan Bali di Kabupaten Klungkung adalah untuk mewujudkan Kawasan Pengembangan Terpadu yang mengintegrasikan upaya Penguatan dan Pemajuan Kebudayaan Bali. Pembangunan Kawasan Pusat Kebudayaan Bali (PKB) di Kabupaten Klungkung dilaksanakan dalam rangka perlindungan, penguatan dan pemajuan Kebudayaan Bali. Dalam pembangunan proyek Pusat Kebudayaan Bali tidak terlepas dengan penggunaan alat berat. Alat berat merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan dalam pekerjaan pembangunan sarana dan prasarana. Alat berat lebih menguntungkan jika dibandingkan dengan menggunakan alat manual karena dapat menyelesaikan pekerjaan pembangunan lebih cepat, sehingga waktu pelaksanaan pekerjaan dapat tercapai dengan optimal.

Pada penelitian ini membahas tentang bagaimana cara menentukan kombinasi alat berat *excavator* dan *dump truck* yang digunakan dalam proyek. Proyek ini memiliki bermacam-macam tingkat jenis pekerjaan. Terdiri dari pekerjaan yang dilakukan oleh tenaga kerja manusia maupun dengan peralatan

mekanis, akan tetapi pada pekerjaan tanah khususnya pada pekerjaan galian dalam proyek didominasi penggunaan alat berat seperti dump truck dan excavator. Pada pembangunan proyek pekerjaan pematangan lahan pada jalan akses timur di kawasan Pusat Kebudayaan Bali dibutuhkan beberapa kombinasi alat berat agar dapat menentukan alat mana saja yang memiliki produktivitas yang optimum dari segi waktu dan biaya yang bertujuan untuk meminimalisir atau menghindari kerugian dan keterlambatan proyek.

Metode

Salah satu pembangunan proyek yang sedang berjalan pada saat ini yaitu Proyek Pekerjaan Pematangan Lahan Pada Jalan Akses Timur di Kawasan Pusat Kebudayaan Bali yang terletak pada kabupaten Klungkung. Proyek ini mulai dibangun sejak Desember 2021 dan direncanakan selesai pada bulan Juni 2022. Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibahas, maka penelitian ini menggunakan Metode penelitian deskriptif adalah penelitian yang menggunakan observasi, wawancara atau angket mengenai keadaan sekarang ini, mengenai subjek yang sedang kita teliti. Wawancara adalah suatu teknik pengambilan data menggunakan format pertanyaan yang terencana dan diajukan secara lisan kepada responden dengan tujuan-tujuan tertentu, sedangkan observasi adalah pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung ke lokasi proyek

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Dalam penelitian ini yang termasuk kedalam variabel bebas adalah kombinasi alat berat Excavator dan Dump Truck. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini yang termasuk kedalam variabel terikat adalah pekerjaan galian tanah. Setelah semua data yang diperlukan telah terkumpul, maka langkah selanjutnya yang dilakukan peneliti yaitu pengolahan data untuk mendapatkan kombinasi alat berat yang optimum dari segi biaya dan waktu.

Hasil dan Pembahasan

1. Analisis Job Factor

Besarnya nilai gabungan faktor-faktor tersebut atau *job factor* diformulasikan atau dinyatakan dengan :

$$ETOT = ECO \times EAM \times Em \times EM$$

Tabel 1. Tabulasi *Job Factor*

No	Jenis Alat	Faktor								E Total
		ECO		Eam		Em		EM		
		Keterangan	Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan	Nilai	
1	Excavator Komatsu PC 200 - 8	Terang, panas, dan berdebu - Terampil	0,83	Sedang - Ringan	0,757	Mudah	1,20	Sangat Baik	0,95	0,72
2	Excavator Caterpillar 320	Terang, panas, dan berdebu - Terampil	0,83	Sedang - Ringan	0,757	Mudah	1,20	Sangat Baik	0,95	0,72
3	Dump Truck Hino Dutro 130 HD	Terang, panas, dan berdebu - Terampil	0,83	Sedang - Ringan	0,757	Mudah	1,20	Sangat Baik	0,95	0,72

2. Analisis Produktivitas

A. Excavator Komatsu PC 200-8

$$Q 1 = (60 \times 0,90) / 0,26 \times 0,72$$

$$Q 1 = 149,538 \text{ m}^3\text{/Jam}$$

B. Excavator Caterpillar 320

$$Q 2 = (60 \times 1,10) / 0,29 \times 0,72$$

$$Q_2 = 163,861 \text{ m}^3/\text{Jam}$$

C. *Dump Truck* Hino Dutro 130 HD

$$Q_{DT} = (60 \times 5,00) / 8,44 \times 0,72$$

$$Q_{DT} = 25,592 \text{ m}^3/\text{Jam}$$

3. Analisis Kombinasi Alat

A. *Excavator* Komatsu PC 200-8 dan *Dump Truck* Hino Dutro 130 HD

Kombinasi 1 :

$$= Q_1 / Q_{DT}$$

$$= 5,843 \text{ m}^3/\text{Jam} \text{ (6 Unit)}$$

Jadi, untuk melayani 1 unit *Excavator* Komatsu dibutuhkan 6 unit *Dump Truck*

B. *Excavator* Caterpillar 320 dan *Dump Truck* Hino Dutro 130 HD

Kombinasi 2 :

$$= Q_2 / Q_{DT}$$

$$= 6,402 \text{ m}^3/\text{Jam} \text{ (7 Unit)}$$

Jadi, untuk melayani 1 unit *Excavator* Caterpillar dibutuhkan 7 unit *Dump Truck*

4. Analisis Waktu Kombinasi Alat

➤ *Excavator* Komatsu PC 200-8 dan *Dump Truck* Hino Dutro 130 HD
Kombinasi 1 (1 Unit *Excavator* Dilayani 6 Unit *Dump Truck*)

A. *Excavator* Komatsu PC 200-8

$$\text{Volume Galian (LM)} / (\text{Produktivitas Alat (Q1)} \times \text{Jumlah Unit})$$

$$= 496,28 \text{ Jam (62 hari)}$$

B. *Dump Truck* Hino Dutro 130 HD

$$\text{Volume Galian (LM)} / (\text{Produktivitas Alat (QDT)} \times \text{Jumlah Unit})$$

$$= 483,32 \text{ Jam (61 hari)}$$

C. Total Waktu Pengoperasian Alat

$$= 496,28 \text{ Jam} + 483,32 \text{ Jam}$$

$$= 979,60 \text{ Jam}$$

Karena kedua alat digunakan secara bersamaan, maka waktu yang digunakan untuk menyelesaikan volume galian adalah waktu *excavator* yaitu 496,28 Jam (62 hari).

➤ *Excavator* Caterpillar 320 dan *Dump Truck* Hino Dutro 130 HD
Kombinasi 2 (1 Unit *Excavator* Dilayani 7 Unit *Dump Truck*)

A. *Excavator* Caterpillar 320

$$\text{Volume Galian (LM)} / (\text{Produktivitas Alat (Q2)} \times \text{Jumlah Unit})$$

$$= 452,90 \text{ Jam (57 hari)}$$

B. *Dump Truck* Hino Dutro 130 HD

$$\text{Volume Galian (LM)} / (\text{Produktivitas Alat (QDT)} \times \text{Jumlah Unit})$$

$$= 414,27 \text{ Jam (52 hari)}$$

C. Total Waktu Pengoperasian Alat

$$= 452,90 \text{ Jam} + 414,27 \text{ Jam}$$

$$= 867,17 \text{ Jam}$$

Karena kedua alat digunakan secara bersamaan, maka waktu yang digunakan untuk menyelesaikan volume galian adalah waktu *excavator* yaitu 496,28 Jam (57 hari).

5. Analisis Biaya Kombinasi Alat

➤ *Excavator* Komatsu PC 200-8 dan *Dump Truck* Hino Dutro 130 HD
Kombinasi 1 (1 Unit *Excavator* Dilayani 6 Unit *Dump Truck*)

A. *Excavator* Komatsu PC 200-8

$$= \text{HSP} \times (\text{Volume LM} / \text{Jumlah Unit})$$

$$= \text{Rp. } 682.020.916$$

B. *Dump Truck* Hino Dutro 130 HD

$$= \text{HSP} \times (\text{Volume LM} / 6 \text{ Unit})$$

$$= \text{Rp. } 237.767.288$$

C. Total Biaya Kombinasi 1

$$= (\text{Rp. } 682.020.916 \times 1 \text{ Unit}) + (\text{Rp. } 237.767.288 \times 6 \text{ Unit})$$

$$= \text{Rp. } 682.020.916 + \text{Rp. } 1.426.603.728$$

$$= \text{Rp. } 2.108.624.665$$

- *Excavator* Caterpillar 320 dan *Dump Truck* Hino Dutro 130 HD
Kombinasi 2 (1 Unit *Excavator* Dilayani 7 Unit *Dump Truck*)

A. *Excavator* Caterpillar 320

$$= \text{HSP} \times (\text{Volume LM} / \text{Jumlah Unit})$$

$$= \text{Rp. } 771.967.527$$

B. *Dump Truck* Hino Dutro 130 HD

$$= \text{HSP} \times (\text{Volume LM} / 6 \text{ Unit})$$

$$= \text{Rp. } 203.800.535$$

C. Total Biaya Kombinasi 2

$$= (\text{Rp. } 771.967.527 \times 1 \text{ Unit}) + (\text{Rp. } 203.800.535 \times 7 \text{ Unit})$$

$$= \text{Rp. } 771.967.527 + \text{Rp. } 1.426.603.745$$

$$= \text{Rp. } 2.198.571.272$$

Jadi, kombinasi 1 menggunakan 1 unit *excavator* dan dilayani oleh 6 unit *dump truck* dengan biaya total pekerjaan Rp. 2.108.624.665, sedangkan kombinasi 2 menggunakan 1 unit *excavator* dan dilayani oleh 7 unit *dump truck* dengan biaya total pekerjaan Rp 2.198.571.272

6. Efisiensi Kombinasi Alat

- Kombinasi 1 menggunakan 1 unit *excavator* dan dilayani oleh 6 unit *dump truck*, efisiensi kombinasi alat berat yaitu :

A. *Excavator* Komatsu PC 200-8

$$= 496,28 \text{ Jam (62 hari)}$$

B. *Dump Truck* Hino Dutro 130 HD

$$= 483,32 \text{ Jam (61 hari)}$$

C. Efisiensi Kombinasi Alat

$$= 496,28 \text{ Jam} - 483,32 \text{ Jam}$$

$$= 12,96 \text{ Jam (2 hari)}$$

- Kombinasi 2 menggunakan 1 unit *excavator* dan dilayani oleh 7 unit *dump truck*, efisiensi kombinasi alat berat yaitu :

A. *Excavator* Caterpillar 320

$$= 452,90 \text{ Jam (57 hari)}$$

B. *Dump Truck* Hino Dutro 130 HD

$$= 414,27 \text{ Jam (52 hari)}$$

C. Efisiensi Kombinasi Alat

$$= 452,90 \text{ Jam} - 414,27 \text{ Jam}$$

$$= 38,63 \text{ Jam (5 hari)}$$

Jadi selisih penggunaan alat berat untuk kombinasi 1 adalah 12,96 Jam (2 hari) sedangkan untuk kombinasi 2 adalah 38,63 Jam (5 hari). Dapat disimpulkan bahwa penggunaan kombinasi 1 lebih efisien daripada kombinasi 2

Simpulan

Berdasarkan perhitungan dalam Pekerjaan Tanah Pada Proyek Pekerjaan Pematangan Lahan Pada Jalan Akses Timur di Kawasan Pusat Kebudayaan Bali, didapat beberapa kesimpulan yaitu :

1. Waktu total yang digunakan untuk mengoperasikan masing-masing kombinasi adalah :

- Kombinasi 1 menggunakan 1 unit *excavator* dan dilayani oleh 6 unit *dump truck* dengan waktu 496,28 Jam (62 hari)
- Kombinasi 2 menggunakan 1 unit *excavator* dan dilayani oleh 7 unit *dump truck* dengan waktu 452,90 Jam (57 hari)

2. Biaya total yang digunakan untuk mengoperasikan masing-masing kombinasi adalah :

- Kombinasi 1 menggunakan 1 unit *excavator* dan dilayani oleh 6 unit *dump truck* dengan biaya total pekerjaan Rp. 2.108.624.665
- Kombinasi 2 menggunakan 1 unit *excavator* dan dilayani oleh 7 unit *dump truck* dengan biaya total pekerjaan Rp 2.198.571.272

3. Kombinasi alat berat yang lebih efisien adalah :

- Selisih penggunaan alat berat untuk kombinasi 1 adalah 12,96 Jam (2 hari) sedangkan untuk kombinasi 2 adalah 38,63 Jam (5 hari). Dapat disimpulkan bahwa penggunaan kombinasi 1 lebih efisien daripada kombinasi 2.

Ucapan Terima Kasih

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan kesehatan dan kemampuan untuk menyelesaikan penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada para dosen: Bapak Kadek Adi Suryawan, ST, M.Si dan Ibu Yuliana Sukarmawati, ST, MT yang telah memberikan bimbingan dan masukan. Terima kasih Kepada pihak PT. Artadinata Azzahra Sejahtera, dan CV. Karya Budi Arta yang telah membantu memberikan data-data dalam penelitian ini.

Referensi

Handayani, E. (2015). Efisiensi Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Pembangunan TPA (Tempat Pemrosesan Akhir) Desa AMD Kec. Muara Bulian Kab. Batanghari. Jambi : Universitas Batanghari.

Putra, E.T. (2018). Analisis Produktivitas Kombinasi Alat Berat Pada Pekerjaan Pemindahan Tanah Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas Hukum Uii. Medan : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Nugraha, S.A. (2020). Analisis Produktivitas *Excavator* dan *Dump Truck*. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.

Suryawan, K.A. (2019). Buku Ajar Manajemen Alat Berat. Sleman : Literabookstore