

## **ANALISA PERBANDINGAN KOEFISIEN PEKERJAAN GALIAN PONDASI DENGAN KOEFISIEN PERMEN PUPR 2022 (Studi Kasus : Patung Wisnu Murti Kediri, Tabanan, BALI)**

**Ni Kadek Ayu Sri Winadi<sup>1</sup>, Ni Kadek Astariani<sup>2</sup>, Putu Doddy Heka Ardana<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ngurah Rai

e-mail: ayusriwinadi06@gmail.com<sup>1</sup>, kadek.astariani@unr.ac.id<sup>2</sup>, doddyhekaardana@unr.ac.id<sup>3</sup>

---

### **INFORMASI ARTIKEL**

Received : June, 2023  
Accepted : June, 2023  
Publish online : July, 2023

---

### **A B S T R A C T**

*From year to year, the unit price coefficient of construction work will always change. This is due to the influence of technological developments in construction and changes in equipment prices. One example of technological developments in a project is the use of heavy equipment in the process of excavating soil both excavated for foundations, swimming pool excavations, and other excavations. The machine also helps with the process of leveling, compacting, and stockpiling the soil. The use of this heavy equipment will affect the cost of materials, tools, and labor used or needed during the excavation process. In addition, the coefficient is also very influential on the Unit Price Analysis of Work (AHSP). Therefore, it is necessary to hold a Unit Price Analysis (AHSP) in calculating the cost of a particular construction work, starting from the cost of materials, tools, and labor needed. The coefficient of construction work has been regulated in the 2022 PERMEN-PUPR but it is still necessary to do a comparative analysis between existing regulations and direct conditions in the field. Based on the results of calculations and observations in the site, the Unit Price of Workers for ordinary soil excavation based on field data using the help of Excavator heavy equipment is Rp. 9.342,28 while based on the calculation of PERMEN - PUPR 2022 it is obtained at Rp. 11,424.90. The calculation results of PERMEN - PUPR 2022 get a higher price than direct observations on the site.*

Keywords: Cut, PERMEN-PUPR, AHSP

---

### **A B S T R A K**

Dari tahun ke tahun koefisien harga satuan suatu pekerjaan konstruksi akan selalu mengalami perubahan (naik atau turun), ini dikarenakan adanya pengaruh perkembangan Teknologi di dalam konstruksi dan perubahan harga alat. Salah satu contoh perkembangan teknologi dalam suatu proyek ialah penggunaan Alat Berat dalam proses penggalian tanah baik galian untuk pondasi, galian kolam renang dan galian lainnya. Alat berat juga membantu proses meratakan, memadatkan dan menimbun tanah. Penggunaan alat berat ini akan mempengaruhi biaya bahan, alat dan tenaga kerja yang digunakan atau yang diperlukan saat proses penggalian. Selain itu koefisien juga sangat berpengaruh terhadap Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Karena hal itu, maka perlu diadakannya Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dalam memperhitungkan biaya dari suatu pekerjaan konstruksi tertentu, mulai dari kebutuhan biaya bahan, alat dan tenaga kerja yang diperlukan. Koefisien pekerjaan konstruksi sudah diatur

didalam PERMEN-PUPR 2022, namun masih perlu dilakukan Analisa perbandingan antara peraturan yang ada dengan kondisi langsung dilapangan. Berdasarkan Hasil hitungan dan pengamatan dilapangan maka diperoleh Harga Satuan Pekerja untuk galian tanah biasa berdasarkan data lapangan dengan menggunakan bantuan alat berat Exavator adalah Rp. 9.342,28. Harga menurut hasil dari perhitungan PERMEN-PUPR 2022 didapat sebesar Rp. 11.424,90. Hasil perhitungan PERMEN - UPR 2022 mendapatkan harga yang lebih tinggi dibandingkan pengamatan langsung di lapangan.

Kata kunci: Galian, PERMEN-PUPR, AHSP

*Alamat Korespondensi:*

E-mail:

ayusriwinadi06@gmail.com

## **PENDAHULUAN**

PUPR merupakan instansi pemerintahan yang memiliki kewenangan untuk membantu proses pembangunan dalam bidang pekerjaan umum, pertanahan, dan penataan ruang. Dalam Permen PUPR diatur tentang Koefisien-koefisien yang digunakan sebagai tinjauan Analisa Harga Satuan Pekerjaan di lapangan. Koefisien pada PERMEN-PUPR akan terus mengalami perubahan sewaktu-waktu, maka pelaku konstruksi harus selalu *up to date* untuk mengetahui koefisien terbaru yang berlaku. Apalagi di era modern ini, semua pekerjaan dapat dilakukan dengan lebih mudah. Dengan dilakukannya penelitian ini akan diketahui berapa harga analisa yang didapat dari perhitungan berdasarkan PERMEN-PUPR 2022. Harga tersebut akan dijadikan acuan sebagai pembanding harga di lapangan. Hal ini bertujuan agar harga yang ditetapkan di lapangan ataupun berdasarkan PERMEN-PUPR 2022 tidak jauh berbeda.

Ada beberapa penelitian sejenis yang pernah dilakukan seperti, penelitian yang dilakukan oleh Yanuar didapatkan perbandingan hasil perhitungan dengan Permen PUPR 2022 lebih kecil dari pada hasil perhitungan Permen PUPR 2016 [1]. Febrianti melakukan penelitian terhadap operasional alat berat, dengan hasil biaya per-jam untuk excavator Rp. 738.617, vibrator roller Rp. 499.735, motor grader Rp. 572.401 dan water tankertruck Rp. 348.859 per-jam [2]. Namun hasil kedua penelitian tersebut tidak dapat diterapkan pada proyek Pembangunan Patung Dewa Murti karena daerah tinjauannya berbeda dan analisa harga juga berbeda.

Pekerjaan Tanah dapat dibagi menjadi dua yaitu pekerjaan galian (cut) dan timbunan/

urugan (fill) tanah yang dapat dilakukan secara mekanis, semi mekanis, ataupun manual. Proses pekerjaan galian tanah dan pengangkutan tanah dilakukan menggunakan bantuan alat berat yaitu excavator dan dumps truck. Hal ini bertujuan untuk mempermudah kegiatan penggalian dan pemindahan tanah sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan proses galian dan pemindahan tanah tersebut dapat lebih singkat [3].

Dalam Teknik sipil alat berat merupakan alat yang didesain atau digunakan untuk membantu atau mempermudah proses pembangunan infrastruktur [4]. Menurut Sari dkk, penggunaan alat berat dalam proses penggalian harus sangat diperhitungkan agar dapat bekerja secara optimal sehingga biaya ekonomis dan dapat terselesaikan tepat waktu [5]. Namun tidak selalu alat berat dapat bekerja secara optimal, ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kinerja alat berat tersebut. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan produksi alat berat adalah faktor kondisi dari alat yang digunakan, faktor kondisi tanah/ lahan/ bidang yang sedang dikerjakan, dan iklim atau cuaca (hujan atau badai) [6].

Menurut Wijanarko faktor yang dapat mempengaruhi kinerja alat berat adalah sebagai berikut : 1. Kondisi alat, 2. Kondisi medan dan material, 3. Manajemen, 4. Koefisien Traksi, 5. Cuaca, 6. Job Faktor, 7. Grade Resisten atau kelandaian, dan 8. Altitude atau Pengaruh ketinggian [7]. Selain itu juga ada faktor tanah yang dapat mempengaruhi kinerja kemampuan alat berat yaitu : Faktor berat material, kohesivitas/ daya ikat, bentuk material, dan kekerasan material [8] [9].

## **Excavator**

Excavator adalah alat berat penggali tanah yang digunakan untuk menggali Saluran, terowongan, pondasi dan lain sebagainya. [1]. Untuk menghitung kapasitas kerja atau produksi excavator per jam dapat di rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts \times Fk} \quad (1)$$

dimana :

- Q : Produksi atau kapasitas kerja per jam (m<sup>3</sup>/jam)  
V : Kapasitas Isi Bucket Excavator (satuan m<sup>3</sup>)  
Fb : Faktor efisiensi bucket /factor koreksi/job factor  
Fa : BiP (Berat isi Padat) atau Faktor pengembangan tanah

- Fk : BiL (Berat isi Lepas)  
Ts : Waktu siklus alat (Menit),  
T1 : Lain-lain (standar) (maksimum 0,10) (menit) dilambangkan dengan (T2), Waktu siklus,  $\sum_{n=1}^n T_n$  dilambangkan dengan (Ts)  
60 : Konversi dari jam ke menit.

#### Kapasitas Bucket excavator (V)

Kapasitas isi bucket excavator dapat dilihat dari spesifikasi tentang alat berat. Untuk kapasitas kemampuan setiap alat berat dapat dilihat pada catalogue alat berat.

#### Faktor dari Bucket excavator (Fb)

Faktor dari Bucket menurut Permen PUPR-2022

Tabel 1 Faktor dari Bucket

<i>Kondisi Penumpahan</i>	<i>Kondisi tanah</i>	<i>Nilai Fb</i>
<i>Mudah</i>	<i>Tanah biasa, lempung, tanah lembut</i>	<i>1,1 – 1,2</i>
<i>Sedang</i>	<i>Tanah biasa berpasir, kering</i>	<i>1,0 – 1,1</i>
<i>Agak Sulit</i>	<i>Tanah biasa berbatu</i>	<i>1,0 – 0,9</i>
<i>Sulit</i>	<i>Batu pecah asli</i>	<i>0,9 – 0,8</i>

[Sumber: PUPR, 2022]

#### Faktor Efisiensi Bucket (Fa)

Nilai Faktor Efisiensi Bucket menurut PERMEN-PUPR 2022

#### Faktor Untuk Pengembangan/ Peningkatan Tanah (Fk)

Faktor untuk pengembangan/ peningkatan tanah menurut PERMEN-PUPR 2022.

#### Periode atau Waktu Siklus (Ts)

Periode atau Waktu siklus menurut Permen PUPR

#### Produksi dan Durasi Alat Berat

$$\text{Productivitas} = \text{Kapasitas} / \text{CM} \quad (2)$$

$$\text{Cycle Time} = TL + TH + TD + TR + TW$$

- CM : Periode atau Siklus Waktu (dt)  
L : Pengangkutan atau pemindahan (dt)  
TD : Waktu Menuangkan atau Menumpahkan (dt)  
TW : Waktu menunggu (dt)  
TR : Waktu keposisi awal atau Kembali (dt)

Tabel 2 Faktor Efisiensi Bucket

Keadaan saat dioperasikan	Faktor Efektif atau Efisiensi
Kurang	0,58
Agak Kurang	0,67
Sedang	0,75
Baik	0,83

[Sumber : PUPR, 2022]

Tabel 3 Faktor untuk Pengembangan/ peningkatan Tanah

<i>Jenis Tanah</i>	<i>Kondisi/keadaan untuk Tanah Semula</i>	<i>Kondisi/keadaan untuk tanah yang akan dikerjakan</i>		
		<i>Asli</i>	<i>Lepas</i>	<i>Padat</i>
<i>Pasir</i>	<i>A</i>	<i>1</i>	<i>1,11</i>	<i>0,95</i>

	B	0,9	1	0,86
	C	1,05	1,17	1
Tanah Liat Berpasir	A	1	1,25	0,9
	B	0,8	1	0,72
	C	1,1	1,39	1
Tanah Clay /Liat	A	1	1,43	0,9
	B	0,7	1	0,63
	C	1,11	1,59	1
Tanah Bercampur Kerikil	A	1	1,18	1,08
	B	0,85	1	0,91
	C	0,93	1,09	1
Kerikil	A	1	1,13	1,03
	B	0,88	1	0,91
	C	0,97	1,1	1
Kerikil Kasar	A	1	1,42	1,29
	B	0,7	1	0,91
	C	0,77	1,1	1
Pecahan Cadas atau Batuan Lunak	A	1	1,65	1,22
	B	0,61	1	0,74
	C	0,82	1,35	1
Batuan Keras atau Pecahan Granit	A	1	1,7	1,31
	B	0,59	1	0,77
	C	0,76	1,3	1
Pecahan Batu	A	1	1,75	1,4
	B	0,57	1	0,8
	C	0,71	1,24	1
Bahan Hasil Peledak	A	1	1,8	1,3
	B	0,56	1	0,72
	C	0,77	1,38	1
A	Adalah Asli			
B	Adalah Lepas			
C	Adalah padat			

[Sumber : PUPR, 2022]

Tabel 4 Periode atau Waktu Siklus pada PERMEN-PUPR 2022

Kapasitas Bucket (m <sup>3</sup> / heaped)	Sudut Putar (swing)			
	45° - 90°		90° - 180°	
0,10 – 0,60	10	14	13	17
0,60 – 1,25	13	17	16	20
1,25 – 2,20	15	19	18	22
2,20 – 4,30	18	21	21	24
4,30 – 6,30	22	25	24	28
6,30 – 11,0	24	27	29	30

[Sumber : PUPR, 2022]

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Observasi. Dengan survey langsung ke lapangan karena dibutuhkan data skunder seperti hasil survey di lapangan, studi pustaka tentang perhitungan Analisa harga satuan untuk galian tanah secara mekanis dari teori-teori yang ada, jurnal-jurnal, dan buku atau literatur lainnya.

## Data yang diperlukan dalam Penelitian

1. Nama project / Proyek : Patung Wisnu Murti Kediri, Tabanan – Bali
2. Jenis Pekerjaan : Galian Tanah
3. Nilai Kontrak : Rp.1.200.000.000,00
4. Lokasi Proyek : Kediri, Tabanan – Bali
5. Data Tanah Tanah biasa (V = 81,13 m<sup>3</sup>)
6. Alat Berat Exavator dan Dump Truck
7. Harga
  - a. Pekerja : Rp. 115.000,00
  - b. Mandor : Rp. 150.000,00

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisa Alat Berat

Biaya untuk menyewa excavator perjam iyalah Rp. 375.000 harga tersebut sudah termasuk harga sewa alat per-jam, upah operator, dan biaya bahan bakar yang digunakan.

### Exavator

Merek alat yang digunakan : Komatsu  
 Tipe alat yang digunakan : PC-200  
 Tahun alat : 2018  
 Volume Isi Bucket ; 1,00 m3  
 Kondisi alat : Baik  
 Tenaga : 138 HP  
 Bahan Bakar :Rata-rata  
 20lt/jam  
 Harga Sewa + Biaya Operasional: Rp.  
 503.227,56 /jam

### Analisa Harga Dasar untuk Alat Berat

Analisa harga dasar untuk alat berat berdasarkan PERMEN-PUPR 2022, dapat dilihat pada Tabel 6 tentang Koefisien Penentu Harga Dasar Exavator

Dengan demikian harga sewa alat beserta biaya operasional excavator dapat dihitung menggunakan PERMEN-PUPR 2022 dan pengamatan langsung dilapangan didapat hasil seperti pada Tabel 7 Menggali Tanah per m3 menggunakan Exavator. Hasil Perhitungan PUPR 2022 dan Tabel 8 Menggali Tanah per m3 menggunakan Exavator. Hasil Pengamatan di lapangan

Tabel 5 Pengamatan Exavator

No	Kegiatan	Waktu (dt)
1	Gali	7
2	Swing 1	5
3	Buang	8
4	Swing 2	3
5	lain	3

[Sumber : Hasil Pengamatan]

Tabel 6 Koefisien Penentu Harga Dasar Exavator

No	Uraian	Kode	Permen 2022	Keterangan
1	Tenaga	Pw	133	Hp
2	Kapasitas	Cp	0.93	M3
3	Umur Ekonomis	A	5 tahun	
4	Jam kerja per Tahun	W	2.000 jam	Bertugas Berat
5	Harga Alat	B	1.100.000.000	Rupiah
6	Nilai sisa Alat	C	10% x B	Dari Harga Beli
7	Asuransi	F	(0,002 x B)/W	Rupiah
8	BBM / Bahan Bakar	H	(10% - 12%) x Pw x Ms	Rupiah
9	Pelumas	I	(0,25% - 0,35%) x Pw x Mp	Rupiah
10	Biaya service atau Bengkel	J	((2,2% - 2,8%) x B)/W	Rupiah
11	perbaikan dan Perawatan	K	((6,4% - 9%) x B)/W	Rupiah

Tabel 7 Menggali Tanah per m3 menggunakan Exavator. Hasil Perhitungan PUPR 2022

No	Uraian	Kode	Satuan	Kuantitas	Biaya Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	TENAGA					
1	Pekerja		Jam	0,023	Rp 115.000,00	Rp 2.587,50
2	Mandor		Jam	0,011	Rp 150.000,00	Rp 1.695,00
B	BAHAN					
C	ALAT					
1	Exavator		Jam	0,011	Rp 500.194,63	Rp 5.652,20
D	Harga Pekerjaan per-m3					Rp 9.934,70

E	Profit + Overhead (15%)	Rp 1.490,20
F	Harga Satuan Pekerjaan (dibulatkan )	Rp 11.424,90

Tabel 8 Menggali Tanah per m3 menggunakan Exavator. Hasil Pengamatan di lapangan

No	Uraian	Kode	Satuan	Kuantitas	Biaya Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	TENAGA					
1	Pekerja		Jam	0,020	Rp 115.000,00	Rp 2.311,79
2	Mandor		Jam	0,005	Rp 150.000,00	Rp 753,85
B	BAHAN					
C	ALAT					
1	Excavator		Jam	0,010	Rp 503.227,56	Rp 5.058,08
D	Harga Pekerjaan per-m3					Rp 8.123,72
E	Profit + Overhead (15%)					Rp 1.218,56
F	Harga Satuan Pekerjaan (dibulatkan )					Rp 9.342,28

## KESIMPULAN

Harga yang diperoleh dari perhitungan PERMEN-PUPR 2022 untuk harga sewa alat per jam adalah sebesar Rp 503.227.56 dengan harga per m3nya sebesar Rp. 11.424,90 sedangkan biaya yang dihabiskan dilapangan untuk menyewa alat berat excavator sebesar Rp. 503.227,56 per jam dengan harga per m3-nya sebesar Rp. 9.342,28. Maka dapat disimpulkan bahwa koefisien untuk harga sewa alat berat excavator di PERMEN-PUPR 2022 masih layak digunakan karena harga yang di dapat lebih tinggi dari pada harga yang dihabiskan di lapangan

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. S. R. T. A. Setiyo Ferdi Yanuar, "Analisis Perbandingan Harga Satuan Galian Tanah Mekanis Menggunakan Permen-PUPR Tahun 2022 dan 2016," *Jurnal Rekayasa Infrastruktur*, pp. 25-32, 2022.
- [2] Z. E. M. Dian Febrianti, "Analisis Biaya Operasional Alat Berat pada Pekerjaan Timbunan," *Tameh: Journal of Civil Engineering*, vol. 10, no. 1, pp. 33-41, 2021.
- [3] "Peraturan Menteri PUPR RI Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat".
- [4] "Analisis Produktivitas Alat Berat untuk Pekerjaan Tanah Pelaksanaan Pembangunan Bendungan Beringin Sila Kecamatan Utan," *Jurnal SainTekA*, vol. 2, no. 1, pp. 8-14, 2021.
- [5] T. S. H. S. C. Meassa Monikha Sari, "Optimalisasi Penggunaan Alat Berat pada Pekerjaan Galian Tanah Proyek Polyplex Polyester Film Factory," *Jurnal Teknik Sipil Universitas Pelita Bangsa*, vol. 1, no. 1, pp. 31-36, 2020.
- [6] I. Fitri, "Analisis Produktivitas, Biaya Dan Waktu Penggunaan Alat Berat Excavator Dan Dump Truck Pada Pekerjaan Galian Tanah Studi Kasus : Proyek Penggantian Jembatan Sungai Berangas," *Jurnal Uniska*, vol. 2, no. 9, 2019.
- [7] D. Wijanarko, "Optimalisasi dan Kombinasi Alat Berat pada Pekerjaan Galian Tanah (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Dealer Honda Pasific, Kab. Tulungagung)," *DAKTILITAS Jurnal Teknik Sipil Universitas Tulungagung*, vol. 1, no. 1, pp. 43-53, 2021.
- [8] Rochmanhadi, *Alat-alat Berat dan Penggunaannya*, Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum, 1982.
- [9] D. D. Supit, "Analisa Produktivitas dan Efisiensi Alat Berat untuk Pekerjaan Tanah, dan Pekerjaan Perkerasan Berbutir Studi Kasus : Proyek Rehabilitasi Ring Road II – Paniki," *dynamicsaint*, vol. 5, no. 1, pp. 906-917, 2020.