

PERBANDINGAN KEBUTUHAN BIAYA-WAKTU PEMAKAIAN ALAT-ALAT BERAT ANTARA HITUNGAN KONTRAKTOR DAN PERMEN PUPR No. 28/PRT/M/ 2016

Yulia Setiani¹, A.Nishar Zulmi², dan Ulfa Jusi³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru
Jalan Dirgantara No.4 Pekanbaru, Riau
*E-mail: yuliasetiani@gmail.com

Abstrak

Pembuatan sumur baru untuk perusahaan minyak membutuhkan berbagai macam alat-alat berat. Pekerjaannya menimbun dan memadatkan tanah. Tujuan penggunaan alat berat untuk mempercepat penyelesaian pekerjaan, menghemat tenaga kerja, bekerja lebih ekonomis, dan hasil kerja yang lebih optimal. Permasalahan pada proyek yang menjadi studi kasus adalah kontraktor tidak optimal menentukan jumlah alat berat dan biaya keseluruhan proyek. Karena itu perlu suatu studi perbandingan perhitungan kebutuhan alat-alat berat, antara perhitungan kontraktor dan perhitungan mengacu pada Permen PU No. 28/ 2016 tentang analisis harga satuan pekerjaan bidang Sumber Daya Air (SDA) Bagian 2. Hasil perhitungan kontraktor tidak efisien dibandingkan dengan metode perhitungan SDA. Kontraktor menggunakan 2 unit excavator, 8 unit dump truck, 2 unit bulldozer, 2 unit compactor dan biaya operasi alat berat Rp 343.340.000,00. Sedangkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode SDA menggunakan 1 unit excavator, 4 unit dump truck, 1 unit bulldozer, 1 unit compactor dan biaya alat berat sebesar Rp 307.676.863,00

Kata kunci: Alat Berat, Biaya, Waktu, Pekerjaan Tanah, Optimalisasi

PENDAHULUAN

Pemakaian alat alat berat untuk suatu proyek konstruksi menjadi kebutuhan utama, terutama untuk pekerjaan yang memerlukan pemindahan dan pengangkutan material, seperti pada pembuatan jalan, irigasi, juga penggalian dan penimbunan. Perlu adanya pengawasan terhadap ketepatan waktu penyelesaian proyek, dan juga terhadap biaya yang dikeluarkan, sehingga keuntungan yang diharapkan dapat lebih optimal. Waktu dan biaya adalah dua hal yang menjadi perhatian para kontraktor karena menyangkut kepada besarnya keuntungan yang akan diperoleh. Tak ada gunanya mendapatkan dan mengerjakan suatu proyek jika ternyata merugi. Waktu dan biaya adalah dua hal yang saling berkaitan dan tentu saja saling mempengaruhi

Pemilihan alat berat yang akan dipakai sangat berpengaruh terhadap keberhasilan suatu proyek konstruksi. Pemilihan alat berat akan lebih baik jika dimulai pada masa perencanaan proyek, hal tersebut akan membantu nantinya dalam tahap pelaksanaannya. Jika alat yang dipilih tidak

sesuai dengan pekerjaan yang akan dilakukan, kemungkinan besar terjadi keterlambatan dan akan berpengaruh pada biaya yang dikeluarkan. Maka perlu pemilihan alat alat berat yang sesuai untuk tiap jenis pekerjaan.

Proyek proyek pekerjaan tanah seperti misalnya proyek jalan, bendungan, dan irigasi, sangat bergantung pada penggunaan alat alat berat. Pada proyek proyek tersebut pemakaian alat berat adalah suatu keharusan. Proyek tidak akan bisa berjalan jika hanya mengandalkan tenaga manusia untuk mengerjakannya. Tenaga manusia tentu saja digunakan sebagai operator alat berat, dan juga untuk pekerjaan pekerjaan lain yang tidak bisa dikerjakan secara mekanik atau oleh alat alat berat.

Metode untuk menghitung kapasitas dan produktivitas suatu alat berat ada berbagai macam. Kontraktor kontraktor besar yang sudah banyak mengerjakan proyek konstruksi yang memakai alat berat, biasanya punya cara sendiri menghitung kebutuhan biaya dan waktu untuk alat alat berat yang mereka pakai. Mereka mempunyai metode

sendiri yang diperoleh dari banyak pengalaman pekerjaan sebelumnya atau disebut juga metode empiris. Hal ini bisa dan boleh saja sepanjang mereka memang dibolehkan oleh perusahaan tempat mereka bekerja. Dalam hal ini tentu saja biasanya mereka tidak mengerjakan proyek yang menggunakan uang rakyat, APBN dan APBD. Ada juga yang merujuk pada spesifikasi yang dikeluarkan perusahaan yang memproduksi alat alat berat tersebut, yang mempunyai standar kapasitas dan produktivitas alat yang mereka produksi.

Proyek proyek pemerintah biasanya memberi syarat untuk perhitungan volume pekerjaan menggunakan standar yang telah ditetapkan pemerintah seperti SNI (Standar Nasional Indonesia). Namun untuk proyek proyek swasta juga tidak dilarang jika ingin menggunakan standar perhitungan yang dikeluarkan oleh pemerintah. Institusi yang mengeluarkan standar perhitungan pekerjaan konstruksi adalah Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) dan juga Badan Standardisasi Nasional (BSN).

STUDI KASUS

Proyek *Road Location Well* 0-0-51B di Sintong Kecamatan Tanah Putih, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau adalah proyek konstruksi untuk pembuatan sumur baru PT. Chevron Pacific Indonesia (PT. CPI). Proyek pembangunan sumur baru ini berada di area seluas 5800 m² yang berdekatan dengan sumur lama (*Well* 0-0-51A). Tujuan pembangunan proyek ini adalah untuk membangun sumur (*well*) baru yang ada di PT. CPI yang nantinya akan menggunakan alat berat yaitu *rig crane* untuk pengeboran sumur tersebut. Sebelum *rig* masuk untuk mengebor, daerah sekitarnya di timbun dan dipadatkan terlebih dahulu. Kemudian ada pekerjaan pemasangan pipa pancang 8 inchi dan *rig structure* untuk menopang alat berat pengeboran ini agar alat berat tersebut ketika mengebor sumur baru tidak mengalami penurunan struktur tanah. Pekerjaan pembuatan sumur baru ini juga membutuhkan alat-alat berat lainnya seperti *excavator*, *buldozer*, *compactor* dan *dump truck*. Pekerjaan dimulai terlebih dahulu dengan membersihkan kemudian menimbun lokasi yang sudah ditentukan. Material timbunan di proyek pembangunan sumur baru ini diambil dari *borrow pit* yang berjarak 7 km dari lokasi penimbunan sumur baru, kemudian dipadatkan di area sekitar lokasi yang sudah ditentukan.

Jadi jelas bahwa penggunaan alat berat pada proyek pembangunan sumur (*well*) baru

di proyek ini untuk pekerjaan tanah timbun dan pemadatan. Tujuan penggunaan alat berat ini untuk mempercepat penyelesaian pekerjaan, menghemat tenaga kerja manusia, menghasilkan pekerjaan yang lebih ekonomis dalam biaya operasional dan memperoleh hasil yang lebih baik.

Namun banyak terjadi penggunaan alat berat menjadi kurang optimal dari segi waktu dan biaya. Hal tersebut nampak jika dibandingkan perhitungan waktu dan biaya antara perencanaan dan realitas dilapangan. Maka setiap proyek yang akan dilaksanakan, harus dibuatkan perkiraan kebutuhan alat dengan mempertimbangkan jenis pekerjaan, metode konstruksi, kondisi dan sifat lapangan, volume pekerjaan, serta perkiraan waktu pelaksanaan pekerjaan (Wilopo, D, 2011).

Untuk itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi biaya dan waktu pekerjaan tanah pada pembuatan sumur baru yang telah dijelaskan diatas, perhitungan yang telah dibuat oleh kontraktor dibandingkan dengan perhitungan yang mengacu kepada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/ 2016 tentang Analisa Harga Satuan Bidang Pekerjaan Umum. Selain itu nantinya juga dapat meminimalisasi biaya kebutuhan alat berat jika ada proyek pembuatan sumur baru nantinya, sehingga pihak kontraktor bisa lebih akurat dalam penyediaan dan penggunaan alat berat dan tentu saja bisa mengoptimalkan biaya dan waktu proyek.

Beberapa hal yang menjadi batasan untuk penelitian ini, antara lain :

- Analisis hanya untuk kapasitas alat, biaya dan waktu pekerjaan
- Jenis alat yang dianalisis adalah hidrolik excavator, dump truck, compactor dan buldozer
- Hitungan kapasitas alat hanya untuk pekerjaan pengambilan, pengangkutan dan pemadatan tanah
- Volume pekerjaan diambil dari rencana anggaran biaya (RAB) proyek tersebut.

LANDASAN TEORI

Peraturan Menteri PUPR Nomor 28 /PRT/M/2016 tentang Analisis Harga Satuan Bidang Pekerjaan Umum Bidang Sumber Daya Air

Semua proyek pembangunan yang menggunakan uang negara, dana APBD maupun APBN harus mengikuti aturan yang telah dibuat oleh pemerintah. Aturan tersebut bisa berupa undang undang, peraturan pemerintah, peraturan presiden, peraturan

mentri dan lain lain. Untuk pekerjaan konstruksi perlu adanya pedoman tentang analisis harga satuan pekerjaan. Hal ini perlu untuk menyusun rencana anggaran biaya yang diperlukan, juga berguna dalam proses tender sebagai patokan pada saat penawaran dari calon penyedia jasa (kontraktor) yang disebut juga "harga perkiraan sendiri (HPS) atau owner's estimate (OE) dan juga menentukan "harga perkiraan perencana (HPP) atau engineering's estimate (EE). Pengguna jasa atau pemilik proyek dalam hal ini adalah pemerintah. Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan atau selanjutnya disingkat AHSP ini, merupakan penyempurnaan dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 118/PRT/M/ 2013 tentang Analisa Harga Satuan Bidang Pekerjaan Umum. Peraturan Menteri ini terdiri dari 7 halaman dan 888 halaman untuk lampiran. Pedoman AHSP pada lampirannya dibagi menjadi empat (4) bagian yang meliputi : bidang umum, bidang sumber daya air, bidang bina marga dan bidang cipta karya.

Tujuan adanya peraturan menteri ini adalah untuk mewujudkan adanya akuntabilitas, transparansi, efektivitas serta efisiensi dalam setiap pekerjaan konstruksi yang menggunakan dana pemerintah. Analisis harga satuan pekerjaan merupakan bagian dari kontrak dan harus dilengkapi dengan rincian yang berada dilampiran sebagai alat untuk menilai kewajaran suatu harga pekerjaan.

Suatu pekerjaan konstruksi dapat dilaksanakan secara manual maupun mekanis ataupun kombinasi keduanya. Dalam AHSP ini untuk perhitungan pekerjaan secara manual disediakan tabel indeks bahan dan upah pekerja. Sedangkan untuk pekerjaan secara mekanis agar mendapatkan indeks dilakukan dengan analisis produktivitas. Selanjutnya Permen PUPR ini akan dipakai dengan istilah metode SDA.

2. Produktivitas Alat Berat

Menurut Ervianto (2005), dalam proyek konstruksi, produktivitas merupakan nilai yang diukur selama proses konstruksi, dipisahkan menjadi biaya tenaga kerja, material, uang, metode dan alat. Untuk mengetahui produktivitas suatu alat, ada beberapa hal yang harus diperhitungkan, terutama kapasitas alat yang akan dipakai. Hal lain yang juga berpengaruh seperti jenis tanah, kemampuan operator, umur alat, efisiensi alat, dan kondisi lapangan (Rostiyanti, S.F , 2008).

Hal lain yang juga dihitung adalah waktu siklus (cycling time : CT). Waktu siklus adalah waktu yang diperlukan sebuah alat mulai dari awal pekerjaan sampai kembali lagi ke posisi awal bekerja. Setiap alat mempunyai waktu siklus yang berbeda beda, tergantung juga kepada kondisi lapangan suatu proyek (Rochmanhadi, 1985).

Rumus umum untuk menghitung produktivitas suatu alat adalah :

$$\text{Produktivitas} = \text{kapasitas} \times (60/\text{CT}) \times \text{Eff} \quad (1)$$

Untuk penelitian ini ada empat alat yang digunakan, berikut rumus produktivitas untuk masing-masing alat berdasarkan Permen PUPR No. 28 /PRT/M/ 2016 tentang Analisis Harga Satuan Bidang Pekerjaan Umum.

Produktivitas Excavator :

$$Q = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts \times Fk} \quad (2)$$

Produktivitas Buldozer

$$Q = \frac{q \times 60 \times E \times Fk1}{Ts} \quad (3)$$

Produktivitas Compactor (vibrator roller)

$$Q = \frac{W \times V \times H \times 1000 \times E}{n} \quad (4)$$

Produktivitas Dump Truck

$$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{D \times Ts} \quad (5)$$

Dalam dokumen tender ditentukan lama durasi pekerjaan dalam hari kalender, maka perlu ditetapkan jam kerja efektif (jam/hari). Hal tersebut diperlukan untuk menghitung jumlah peralatan yang akan digunakan atau kebutuhan peralatan.

Rumus jumlah peralatan adalah :

$$n = \frac{v}{We \times S \times Q} \quad (6)$$

dimana :

n = Jumlah Peralatan (unit)

V = Volume Pekerjaan (m³)

We= Waktu Efektif kerja (hari)

S = Standar kerja efektif perhari alat (jam/hari)

Q = Produktivitas alat (m³/jam)

Setelah didapatkan jumlah peralatan yang diperlukan, maka bisa dihitung waktu pelaksanaan pekerjaan dengan rumus :

Waktu = Vol. pekerjaan / Produktivitas alat.....(7)

3. Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

AHSP merupakan pedoman untuk menghitung kebutuhan biaya tenaga kerja, bahan dan peralatan untuk mendapatkan harga satuan satu jenis pekerjaan. AHSP juga sebagai pedoman/acuan dalam proses pekerjaan konstruksi dan sebagai dasar untuk menyusun perhitungan harga perkiraan sendiri (HPS) atau *owner estimate* (OE) dan harga perkiraan perencana (HPP) atau *engineering estimate* (EE). HSP terdiri dari biaya langsung (upah, alat dan bahan) dan biaya tak langsung (biaya umum/administrasi dan profit). Biaya langsung ditentukan oleh Harga Satuan Dasar (HSD) untuk masing-masing pekerjaan, supaya hasil yang didapatkan merupakan harga nyata di lapangan dan mempertimbangkan harga di lokasi pekerjaan. Biaya tidak langsung dapat ditetapkan sesuai dengan peraturan yang ada. Komponen harga satuan dasar adalah sebagai berikut : HSD tenaga kerja, kualifikasi tenaga kerja, standar upah, standar orang/hari, standar orang/jam, koefisien dan jumlah tenaga kerja, harga alat, tenaga mesin, umur ekonomis alat, jam kerja alat pertahun, nilai sisa alat, tingkat suku bunga, asuransi, pajak, dan harga bahan bakar.

METODE PENELITIAN

Data yang diperlukan untuk penelitian ini dikumpulkan di lapangan melalui observasi langsung, dari pihak kontraktor juga memberikan data yang mereka punya. Data dimaksud antara lain: jenis alat yang dipakai dan kapasitasnya, pekerjaan yang menggunakan alat alat berat, volume pekerjaan, dan lama pekerjaan serta kondisi lapangan.

Langkah- langkah untuk melakukan analisis data adalah sebagai berikut :

1. Menghitung kapasitas dan jumlah alat berat, termasuk biaya dan waktu pekerjaan dengan metode yang digunakan kontraktor.
2. Menghitung kapasitas dan jumlah alat berat termasuk biaya dan waktu mengacu pada Permen PU No. 28/2016 tentang analisa harga satuan pekerjaan bidang Sumber Daya Air bagian 2.
3. Membandingkan hasil hitungan kontraktor dengan hitungan yang mengacu pada Permen PU No. 28/2016.

Proyek ini berada diatas tanah gambut, rawa dan banyak semak belukar. Pekerjaan tanah ini memerlukan beberapa alat berat untuk mendukung dan mempermudah

pekerjaan. Alat berat yang digunakan adalah *excavator*, *buldozer*, *compactor* dan *dump truck*. Masing-masing alat tersebut memiliki ukuran dan spesifikasi yang berbeda-beda tergantung dari pabrik. Alat berat *excavator* dan *dump truck* diperlukan untuk mengangkut tanah dari *borrow pit* ke lokasi yang berjarak 7 Km. Sedangkan *compactor* dan *buldozer* berfungsi untuk meratakan dan memadatkan tanah.

Tahapan pekerjaan adalah sebagai berikut :

1. *Hauling* : tanah diangkut oleh *dump truck* dari borrow area ke lokasi.
2. *Filling soil* : *dump truck* menghamparkan tanah ke area lokasi yang sudah ditentukan, kemudian *buldozer* meratakannya.
3. *Compacted* : Setelah tanah diratakan *buldozer*, *compactor* memadatkan area tersebut

Harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

1. Pengambilan tanah dari *borrow pit* kelokasi pekerjaan jarak 0,5 Km sampai 15 Km adalah Rp.135.372.00 per m³.
2. Penimbunan dan pemadatan Rp. 17.614 per m³.

Volume pekerjaan sebanyak 4.215,7 m³.

Jam kerja efektif kontraktor 10 jam, metode SDA 7 jam

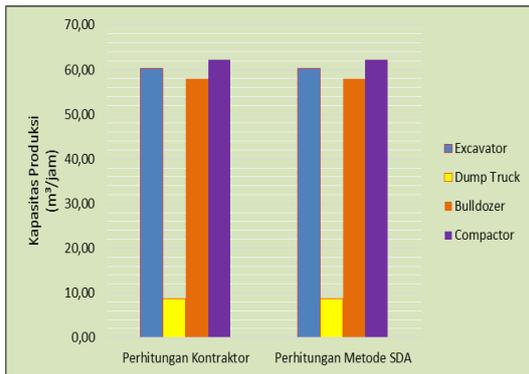
HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan perhitungan dengan metode yang biasa digunakan oleh kontraktor, dan juga dengan mengacu kepada metoda berdasarkan Permen PUPR no. 28 th.2016 yang selanjutnya disebut sebagai metode SDA saja, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Perbandingan produktivitas alat

Tabel. 1 Perbandingan Produktivitas Alat

No.	Jenis Alat Berat	Perhitungan Kontraktor (m ³ /jam)	Perhitungan Metode SDA (m ³ /jam)
1	<i>Excavator</i>	60,24	60,24
2	<i>Dump Truck</i>	8,68	8,68
3	<i>Bulldozer</i>	57,97	57,97
4	<i>Compactor</i>	62,25	62,25

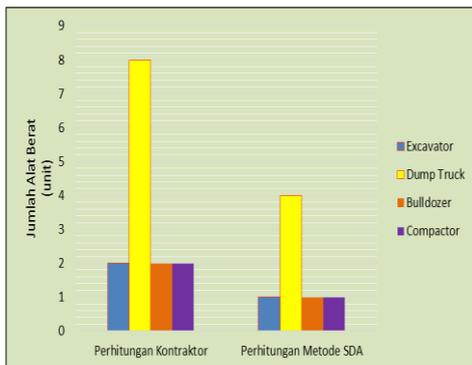


Gambar 1. Perbandingan Produktivitas Alat

Dari Tabel 1 dan Gambar 1 hasil yang diperoleh sama, walaupun jam efektifnya berbeda (kontraktor 10 jam, SDA 7 jam) karena alat berat yang di gunakan sama.

2. Perbandingan Jumlah Alat yang Dipakai
 Tabel. 2 Perbandingan Jumlah Alat

No.	Jenis Alat Berat	Perhitungan Kontraktor (unit)	Perhitungan Metode SDA (unit)
1	Excavator	2	1
2	Dump Truck	8	4
3	Bulldozer	2	1
4	Compactor	2	1

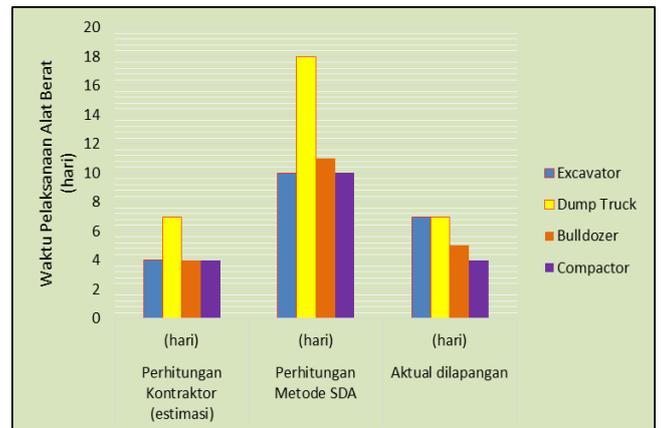


Gambar 2. Perbandingan Jumlah Alat.

3. Perbandingan Waktu Pekerjaan

Tabel 3. Perbandingan Waktu Pekerjaan

Alat Berat	Kontraktor (hari)	Metode SDA (hari)	Aktual Lapangan (hari)
Excavator	4	10	7
Dump Truck	7	18	7
Bulldozer	4	11	5
Compactor	4	10	4



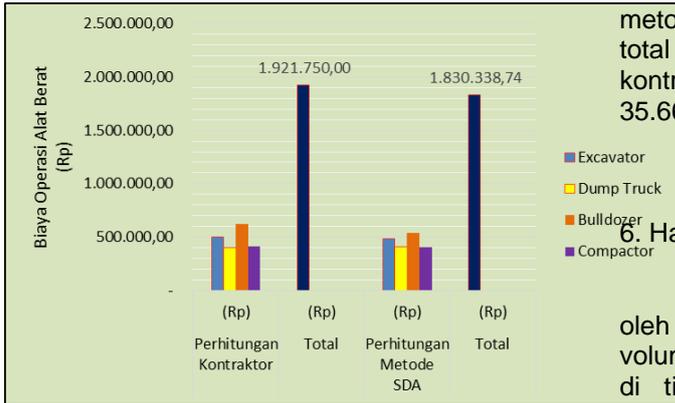
Gambar 3. Perbandingan Waktu Pekerjaan Alat

Dari Tabel 3 dan Gambar 3 terlihat bahwa hitungan kontraktor lebih cepat dari metode SDA. Hal tersebut karena kontraktor memakai alat yang lebih banyak dibanding metode SDA. Dalam pelaksanaan di lapangan jumlah harinya tidak sesuai juga dengan rencana kontraktor. Hal ini belum bisa dijadikan kesimpulan kalau kontraktor lebih optimal dalam bekerja. Biaya yang dikeluarkan oleh kontraktor pada bagian berikut ini akan mempengaruhi optimalitas pekerjaan di proyek ini.

4. Perbandingan Biaya Operasi Alat

Tabel 4. Perbandingan Biaya Operasi Alat

Jenis Alat Berat	Perhitungan Kontraktor (Rp)	Perhitungan Metode SDA (Rp)
Excavator	499.350,00	484.608,27
Dump Truck	395.000,00	405.094,15
Bulldozer	617.500,00	534.612,98
Compactor	409.900,00	406.023,34
Total	1.921.750,00	1.830.338,74



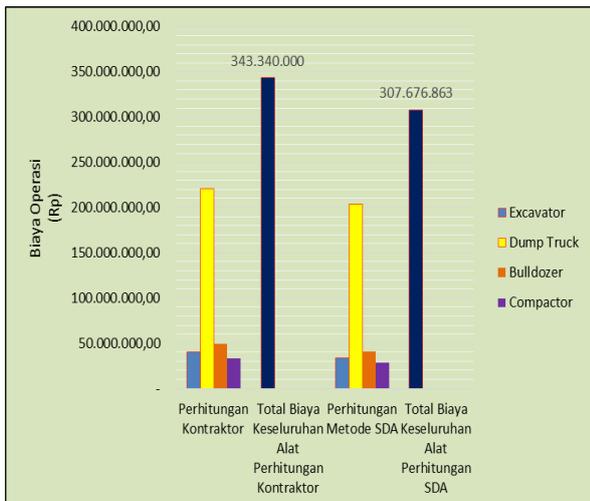
Gambar 4. Perbandingan Biaya Operasi Alat

Dari Tabel 4 dan Gambar 4 terlihat bahwa biaya operasi untuk satu alat dengan metode SDA lebih kecil dibanding perhitungan kontraktor. Dengan demikian lebih baik memakai metode SDA untuk menghitung biaya operasi satuan alat dibanding metode kontraktor.

5. Perbandingan Biaya Alat Total

Tabel 5. Perbandingan Biaya Operasi Alat Total

No	Jenis Alat Berat	Perhitungan Kontraktor (Rp)	Perhitungan Metode SDA (Rp)
1	Excavator	39.948.000	33.922.578,73
2	Dump Truck	221.200.000	204.167.451,48
3	Bulldozer	49.400.000	41.165.199,44
4	Compactor	32.792.000	28.421.633,67
	Total	343.340.000	307.676.863,00



Gambar 5. Perbandingan Biaya Operasi Alat Total

Dari Tabel 5 dan Gambar 5 terlihat bahwa metode SD memberikan biaya operasi alat total yang lebih kecil dibanding metode kontraktor. Selisih biayanya adalah Rp. 35.663.137,00.

6. Harga Satuan Pekerjaan

Harga satuan pekerjaan sudah ditentukan oleh owner, kontraktor tinggal mengalikan volume tanah galian dan timbunan yang akan di timun kemudian dipadatkan di lokasi dengan harga satuan tersebut. Berikut biaya satuan pekerjaan yang sudah ditentukan oleh owner dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel. 6 Harga Satuan Pekerjaan

Pekerjaan	Harga Satuan Rp
<i>Earthworks Fill from Company Designated Location, Haul & Compacted (with hauling distance from 0.5 KM to 15 KM)</i>	135.372
<i>Earthworks Fill, Haul & Compacted, Additional Cost for Contractor Provided Fill</i>	17.614
Total	152.986

6. Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan

Tabel. 7 Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan

No.	Perhitungan	Total Harga Satuan Pekerjaan (Rp/m³)
1	Owner	152.986,00
2	Metode SDA	91.805,30



Gambar 6. Perbandingan Total Harga Satuan Pekerjaan.

Dari Tabel 7 dan Gambar 6 terlihat bahwa harga satuan pekerjaan dengan metode SDA lebih rendah dibanding yang

ditetapkan owner. Jika proyek yang akan dikerjakan adalah proyek pemerintah yang dananya berasal dari rakyat, tentu saja metode SDA ini lebih baik. Biaya proyek dapat lebih kecil dan tentu saja akan lebih efisien.

PENUTUP

Kesimpulan

Setelah melakukan analisis terhadap metode perhitungan kontraktor dan metode SDA, didapat beberapa perbedaan antara keduanya. Jam kerja efektif untuk kontraktor adalah 10 jam, durasi selama ini sebenarnya kurang baik bagi pekerja. Lama waktu kerja yang ideal adalah 7 -8 jam sehari. Sedangkan metode SDA memakai jam efektifnya adalah 7 jam. Perbedaan tersebut berdampak pada jumlah alat yang dipakai dan biaya operasional alat, serta harga satuan pekerjaan. Berikut kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini :

- a. Jumlah alat berat dan biaya operasi alat keseluruhan oleh kontraktor lebih tinggi tidak efisien dibandingkan hitungan dengan menggunakan metode SDA, tentu saja hal ini merupakan satu pemborosan.
- b. Waktu estimasi pekerjaan yang digunakan oleh kontraktor hampir sama dengan aktual yang ada dilapangan. Kalau dibandingkan dengan perhitungan metode SDA yang waktunya lebih lama, dikarenakan alat yang digunakan oleh kontraktor lebih banyak. Namun hal ini mengakibatkan meningkatnya biaya pekerjaan.
- c. Harga satuan pekerjaan yang ditetapkan oleh owner kepada kontraktor tinggi dibandingkan dengan harga satuan pekerjaan yang dihitung menggunakan metode SDA. Jika proyek yang dikerjakan adalah proyek pemerintah, maka lebih baik menggunakan perhitungan metode SDA.

2. Saran

Berdasarkan dari hasil perhitungan diatas, beberapa saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

- a. Pihak kontraktor disarankan menggunakan perhitungan metode SDA sebagai acuan untuk mengerjakan pekerjaan galian, timbunan dan pemadatan untuk memperoleh keuntungan yang lebih maksimal
- b. *Owner* menghitung ulang harga satuan pekerjaan untuk galian, timbunan dan pemadatan dengan menggunakan metode SDA, agar anggaran biaya pada proyek yang sama selanjutnya dapat diminimalisir.

- c. Metode SDA memberikan hasil yang lebih optimal dibanding perhitungan kontraktor, disarankan untuk pekerjaan-pekerjaan tanah lainnya menggunakan metode ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, Nomor. 28/PRT/M/2016. Tentang *Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum Sumber Daya Air*. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. Jakarta.
- Ervianto, W. I. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Gansberg, D., Popescu, C.M., and Ryan, R.C. 2006. *Construction Equipment Management for Engineers, Estimators and Owners*. Taylor & Francis Group, LLC
- Rochmanhadi. 1985. *Alat-Alat Berat dan Penggunaannya*. Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- Rostiyanti, F.S 2008. *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi*. Edisi kedua. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta
- Sosrodarsono, S 1985. "*Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Alat-Alat Berat*". Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Wilopo, D. 2011. *Metode Konstruksi dan Alat-Alat Berat*. Penerbit Universitas Indonesia.