



Analisis Biaya Operasional Alat Berat pada Pekerjaan Timbunan

¹Dian Febrianti, ²Zakia, ³Edi Mawardi

^{1,2,3}Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar
¹dianfebrianti@utu.ac.id, ²Zakia@utu.ac.id, ³edimawardi@utu.ac.id

Abstract

Heavy equipment plays an important role in construction work, especially road construction work. The advantage of using heavy equipment is that it can get the job done faster. Improper use of heavy equipment will cause losses, so an analysis of operational costs is very necessary. Accurate and complete calculation of heavy equipment operational costs will help companies to make decisions, especially from a financial perspective. The purpose of this study was to determine the analysis of the operating costs of heavy equipment, and to know the proper and proper handling of heavy equipment. Cost analysis on heavy equipment is expected to provide benefits to be able to plan heavy equipment management in a coordinated, effective and sustainable manner. This research was conducted on the project Peningkatan Jalan Alun-Alun Suka Makmue-Jalan Lingkar Timur Ibu Kota Tahap II which is located in the district Nagan Raya. This study uses a qualitative method with a descriptive approach, namely research that seeks to describe problem solving based on data that will be obtained in the field. This research was conducted on four types of heavy equipment, namely excavators, motor graders, vibrator rollers and water tanker trucks. The results of the calculation of the operational cost analysis of excavator heavy equipment Rp. 738,617 per hour, motor grader Rp. 572,401 per hour, vibrator roller Rp. 499,735 per hour and water tanker truck Rp. 348,859 per hour. From the results obtained, it shows that for heavy equipment excavators and motor graders there has not been a return on capital, while for heavy equipment vibrator rollers and water tankers there has been a return on capital. So for heavy equipment, vibrator rollers and water tanker trucks, it is feasible to replace them with new tools

Keywords: Heavy Equipment, Cost Analysis, Operational Cost.

Abstrak

Alat berat sangat berperan penting pada pekerjaan konstruksi, terutama pekerjaan pembangunan jalan. Keuntungan menggunakan alat berat yaitu dapat menyelesaikan pekerjaan dengan lebih cepat. Penggunaan alat berat yang tidak tepat akan menyebabkan kerugian, sehingga analisis biaya operasional sangat perlu dilakukan. Perhitungan biaya operasional alat berat yang tepat dan lengkap akan membantu perusahaan untuk mengambil keputusan terutama dari segi finansial. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui analisis biaya operasional alat berat, serta mengetahui penanganan alat berat yang baik dan tepat. Analisis biaya pada alat berat, diharapkan memberikan manfaat untuk dapat merencanakan manajemen alat berat secara terkoordinasi, efektif dan berkesinambungan. Penelitian ini dilakukan pada proyek Peningkatan Jalan Alun-Alun Suka Makmue-Jalan Lingkar Timur Ibu Kota Tahap II yang berlokasi di Kab. Nagan Raya. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif, yakni penelitian yang berusaha menuturkan pemecahan masalah berdasarkan data-data yang akan diperoleh dilapangan. Penelitian ini dilakukan pada empat jenis alat berat yaitu excavator, motor grader, vibrator roller dan water tanker truck. Adapun hasil perhitungan analisis biaya operasional alat berat excavator Rp. 738.617 per-jam, motor grader Rp. 572.401 per-jam, vibrator roller Rp. 499.735 per-jam dan water tanker truck Rp. 348.859 per-jam. Dari hasil yang didapat menunjukkan pada alat berat excavator dan motor grader belum terjadi pengembalian modal, sedangkan untuk alat berat vibrator roller dan water tanker sudah terjadi pengembalian modal. Jadi untuk alat berat vibrator roller dan water tanker truck sudah layak untuk dilakukan pergantian dengan alat yang baru.

Kata kunci: Alat Berat, Analisis Biaya, Biaya Operasional.

1. Pendahuluan

Penanganan pekerjaan konstruksi dengan skala besar pasti menggunakan alat berat, terutama pekerjaan pembangunan jalan. Sumber daya alat berat menjadi faktor utama dalam pelaksanaan suatu proyek jalan. Penggunaan alat berat sangatlah diperlukan dalam proses mempercepat pelaksanaan pekerjaan jalan sesuai dengan target yang telah ditentukan (Febrianti,2018)

Keuntungan menggunakan alat berat yaitu dapat menyelesaikan pekerjaan dengan lebih cepat, sehingga tidak perlu memakan waktu lama untuk bisa menyelesaikan suatu pekerjaan. Penggunaan alat berat yang kurang tepat dengan kondisi dan situasi lapangan pekerjaan akan berpengaruh berupa kerugian antara lain rendahnya produksi, tidak tercapainya jadwal atau target yang telah ditentukan dan kerugian biaya perbaikan yang tidak semestinya.

Secara teknis, dalam mengelola alat berat yang perlu diperhatikan adalah bagaimana cara agar mendapatkan keuntungan yang sebesar besarnya dari pengoperasian alat berat yang kita miliki. Terdapat dua hal mendasar yang menentukan, apakah keuntungan atau kerugian yang akan didapat oleh pemilik alat berat.

Untuk bisa memperoleh keuntungan yang diharapkan, tentu saja pemilik alat berat harus melakukan analisis biaya terhadap unit yang mereka miliki. Analisis biaya pada alat berat ialah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan atau biaya yang dikeluarkan dari pengoperasian alat berat berupa upah kerja, harga sewa peralatan dan item-item biaya lainnya, untuk mendapatkan biaya operasional total.

Dengan melihat permasalahan yang ada, tujuan dari penelitian ini, untuk mengetahui hasil analisis biaya operasional alat berat. Dan mengetahui solusi penanganan alat berat yang baik, sehingga terhindar dari kerusakan yang fatal saat pekerjaan sedang berlangsung. Penelitian ini dilakukan pada proyek Peningkatan Jalan Alun-Alun Suka Makmue-Jalan Lingkar Timur Ibu Kota Tahap II yang berlokasi di Kab. Nagan Raya.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Anggaran Biaya Proyek

Mukomoko (2007), anggaran biaya suatu proyek bangunan ialah menghitung banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan analisis, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan atau proyek. Harga satuan pekerjaan merupakan jumlah harga dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis Rencana anggaran pelaksanaan (RAP) dan Rencana anggaran biaya (RAB)

2.2 Definisi Alat Berat

Rochmanhadi (1985), Alat-alat berat yang sering dikenal di dalam ilmu Teknik Sipil merupakan alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan. Alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek, terutama proyek-proyek konstruksi maupun pertambangan dan kegiatan lainnya dengan skala yang besar. Tujuan dari penggunaan alat-alat berat tersebut adalah untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya, sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah dengan waktu yang relatif lebih singkat.

Rostiyanti (2008), menyatakan bahwa alat-alat berat yang sering dikenal di dalam ilmu Teknik Sipil merupakan alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur.

Tujuan dari penggunaan alat-alat berat tersebut adalah untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya, sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah dengan waktu yang relatif lebih singkat.

Alat-alat berat dalam fungsinya pada suatu proyek memegang peranan penting. Dimana dalam setiap pengoperasiannya, alat berat ini membutuhkan biaya yang cukup besar, sehingga alat-alat berat harus dimanfaatkan seoptimal mungkin.

Faktor-faktor yang menentukan dalam penggunaan alat berat adalah :

- a. Tenaga yang dibutuhkan (*power required*),
- b. tenaga yang tersedia (*power available*), dan
- c. Tenaga yang dapat dimanfaatkan (*power usable*).

2.3.1 Excavator

Rochmanhadi (1982), excavator adalah alat berat yang lazim digunakan pada berbagai proyek untuk penggali, pengangkat maupun pemuat tanpa harus berpindah tempat dengan menggunakan tenaga power take off dari mesin yang dimiliki. Kemampuan untuk menggali dengan kedalaman yang jauh lebih teliti dan dapat digunakan sebagai alat pemuat material langsung ke dalam truk adalah faktor-faktor alat ini dipilih oleh kontraktor pelaksana proyek.

Alat gali yang sering disebut excavator, yang mempunyai bagian-bagian utama antara lain :

- a. Bagian atas yang dapat berputar (*revolving unit*),
- b. Bagian bawah untuk berpindah tempat (*travelling unit*), dan
- c. Bagian-bagian tambahan (*attachment*) yang dapat diganti yang sesuai

2.3.2 Motor grader

Rochmanhadi (1982), motor grader adalah suatu mesin sortir, juga biasanya dikenal sebagai suatu mata pisau atau suatu mesin sortir motor, adalah suatu sarana angkut rancang bangun dengan suatu mata pisau besar yang digunakan untuk menciptakan suatu permukaan datar.

Tujuan mesin motor grader digunakan sebagai bagian dari proses akhir (menetapkan dengan tepat) "penilaian yang keras/kasar" yang dilakukan oleh sarana angkut yang dirancang sebagai alat lebih berat seperti traktor dan pengikis

2.3.3 Vibrator roller

Rochmanhadi (1982), vibrator roller adalah alat yang digunakan untuk pekerjaan pemadatan tanah dengan cara menggunakan efek getaran dan sangat cocok digunakan pada tanah pasir atau kerikil berpasir. Efisiensi pemadatan yang dihasilkan sangat baik, karna

adanya gaya dinamis terhadap tanah. Butir-butir tanah cenderung akan mengisi bagian-bagian yang kosong yang terdapat diantara butir-butirnya.

2.3.4 Water tanker truck

Rochmanhadi (1982), water tanker truck adalah kendaraan berat yang dirancang untuk membawa air, menyiram permukaan material yang dipadatkan atau untuk keperluan lainnya. Banyak air yang disiram dari mobil tangki air ditentukan secara visual, artinya kadar air yang disiram tidak melebihi kadar air optimum oleh pengawas lapangan sedemikian hingga agregat tidak terlalu basah.

2.4 Biaya Alat Berat

Rostiyanti (2008), biaya alat berat dapat dibagi dalam dua kategori, yaitu biaya kepemilikan alat dan biaya pengoperasian alat. Biaya kepemilikan adalah biaya tetap yang harus dikeluarkan pemilik baik saat alat dioperasikan maupun tidak. Kontraktor yang memiliki alat berat harus menanggung biaya yang disebut biaya kepemilikan alat berat (*ownership cost*). Biaya operasional adalah biaya yang dikeluarkan di saat alat beroperasi. Pada saat alat berat dioperasikan maka akan ada biaya pengoperasian (*operation cost*).

2.4.1 Biaya kepemilikan alat berat

Biaya kepemilikan alat berat terdiri dari beberapa faktor. Faktor pertama adalah biaya dalam jumlah yang besar yang dikeluarkan karna membeli alat tersebut. Jika pemilik meminjam uang dari bank untuk membeli alat tersebut maka akan ada biaya terhadap bunga pinjaman. Faktor kedua adalah depresiasi alat. Selain dengan bertambahnya umur maka akan ada penurunan nilai alat. Faktor ketiga yang juga penting adalah pajak. Faktor keempat adalah biaya yang harus dikeluarkan pemilik untuk membayar asuransi alat. Dan faktor terakhir adalah biaya yang dikeluarkan untuk menyediakan tempat penyimpanan alat (Rostiyanti, 2008).

2.4.2 Biaya pengoperasian alat berat

Nunally (2000), biaya-biaya yang termasuk biaya pengeluaran alat berat adalah biaya penyewaan alat, biaya mobilisasi dan demobilisasi, dan biaya upah tenaga operator.

<https://doi.org/10.37598/tameh.v10i1.131>

Peralatan konstruksi yang digerakkan oleh motor bakar (*internal combustion engine*) memerlukan solar dan minyak pelumas, yang juga harus diperhitungkan sebagai biaya operasional. Biaya operasional adalah biaya-biaya yang berkaitan dengan pengoperasian suatu alat. Tidak seperti biaya kepemilikan, biaya operasional hanya dikeluarkan ketika alat beroperasi dan akan dianggap sebagai biaya variabel (*variable cost*). Biaya operasional alat meliputi biaya bahan bakar, biaya servis, dan biaya operator alat.

a. Biaya penyewaan alat

Tidak semua peralatan konstruksi dimiliki oleh kontraktor. Dalam menyelesaikan pekerjaan-pekerjaan tertentu, diperlukan peralatan-peralatan khusus yang diperoleh dengan cara menyewa. Biaya penyewaan alat berat tersebut dihitung dalam biaya per-jam. Dalam satu bulan biasanya ditentukan batas penyewaan minimum per alat berat. Biaya penyewaan alat berat bervariasi, tergantung dari jenis dan tipe alat yang akan disewa dan juga tergantung dari tempat alat itu disewa.

b. Biaya mobilisasi

Alat berat yang disewa dari suatu tempat, membutuhkan biaya transportasi alat tersebut ke lokasi proyek dan biaya transportasi alat tersebut kembali ketempat asalnya. Untuk alat-alat berat tertentu bahkan diperlukan kendaraan khusus untuk mengangkat alat berat tersebut ke lokasi proyek dan sebaliknya. Biaya-biaya yang dikeluarkan untuk transportasi alat tersebut disebut biaya mobilisasi.

Biaya mobilisasi tergantung dari kendaraan untuk mengangkut alat berat yang disewa, dan jauh dekatnya tempat penyewaan ke lokasi proyek. Jadi masing-masing alat yang disewa dari tempat penyewaan yang berbeda, mempunyai biaya mobilisasi yang berbeda.

c. Upah kerja

Besarnya upah kerja untuk operator/ helper pada *excavator*, *vibrator roller*, *motor grader* dan *water tanker truck* adalah tergantung dari lokasi pekerjaan, perusahaan yang bersangkutan, peraturan yang berlaku di lokasi, dan kontrak kerja antara dua pihak tersebut. Pada dasarnya upah untuk pekerja

dihitung dalam besarnya uang yang dibayarkan per-jam kerjanya (Rp/jam).

d. Bahan bakar

Jumlah bahan bakar untuk alat berat yang menggunakan bensin atau solar berbeda-beda. Rata-rata yang menggunakan bahan bakar bensin 0,06 galon per horse-power per-jam, sedangkan bahan bakar solar mengkonsumsi bahan bakar 0,04 galon per horse-power per-jam.

$$\text{Bensin :BBM} = 0,06 \times \text{Hp} \times f \quad (1)$$

$$\text{Solar :BBM} = 0,04 \times \text{Hp} \times f. \quad (2)$$

Keterangan rumus :

Hp : Daya mesin (horse-power).

f : Faktor efisiensi alat

e. Perhitungan pemakaian pelumas

Perhitungan penggunaan pelumas per-jam (Q_p) biasanya berdasarkan jumlah waktu operasi dan lamanya penggantian pelumas. Pergantian pelumas dilakukan setiap 100 sampai 200 jam, dapat dihitung jika diketahui daya mesin, kapasitas karter, selang penggantian dan faktor efisiensi alat.

$$Q_p = \frac{f \times \text{Hp} \times 0.006}{7,4} + \frac{c}{t} \quad (3)$$

Keterangan rumus :

Hp : Daya mesin (horse-power).

f : Faktor efisiensi alat

c : kapasitas karter (liter).

t : Waktu penggantian pelumas (jam).

f. Biaya pemakaian gemuk

Pemakaian gemuk sangat berperan penting pada alat berat. Gemuk berfungsi untuk mempermudah gerak alat berat karna sifat gemuk yang menghilangkan karat pada alat berat. Selain itu gemuk juga membuat hidrolik alat berat menjadi licin. Biaya penggunaan gemuk dihitung dari banyaknya pemakaian gemuk per-jam (kg/jam).

g. Biaya operasional total

Biaya operasional total yang dikeluarkan untuk masingtipe alat adalah penjumlahan semua

biaya yang dikeluarkan untuk penyewaan alat, upah operator dan biaya untuk pemakaian solar/bensin, gemuk dan minyak pelumas selama waktu pelaksanaan pekerjaan ditambah biaya mobilisasi alat. Biaya operasional total alat ditulis dengan variabel C_o dengan satuan rupiah per-jam.

2.6 Peremajaan

Grant, dkk, (1987) Peremajaan merupakan penggantian suatu peralatan yang sudah rusak dengan peralatan yang baru untuk dipergunakan dalam pekerjaan yang sama agar menjadi seperti keadaan yang standar). Kebijakan peremajaan atau penggantian peralatan lama dengan yang baru, bertujuan untuk mencari jadwal yang tepat untuk menentukan penggantian peralatan yang sudah tidak lagi memadai dengan peralatan yang baru yang dilihat dari umur ekonomis peralatan. Perumusan suatu kebijakan peremajaan memainkan peranan yang penting dalam menentukan kemajuan perusahaan.

Giatman (2006), pada umumnya semua alat atau aset yang dimiliki dan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari tentunya memiliki keterbatasan umur. Umur aset dalam ekonomi teknik dibedakan atas umur pakai dan umur ekonomis. Namun, dalam melakukan analisa pergantian (replacement), umur aset yang digunakan adalah umur ekonomis. Untuk menentukan kapan suatu aset harus diganti atau masih perlu dipertahankan, tentu tidak cukup dilihat secara fisiknya saja, tetapi perlu dilihat unsur-unsur ekonomisnya yaitu dengan membandingkan antara ongkos yang akan dikeluarkan oleh aset tersebut dengan manfaat yang akan diperolehnya. Sebab, dapat saja terjadi suatu aset masih menguntungkan, namun tersedia alternatif lain (aset pengganti) yang akan menguntungkan. Untuk itu amatlah penting mempertimbangkan dengan membandingkan nilai-nilai ekonomis aset yang dimiliki dengan nilai-nilai ekonomis aset calon pengganti (alternatif lainnya).

Menurut Giatman (2006), penggantian (peremajaan) mesin dapat dilakukan dengan pertimbangan, yaitu menurunnya produktivitas,

penambahan kapasitas, peningkatan ongkos produksi, keusangan alat.

Assauri (1999), mempunyai alasan-alasan mengapa suatu mesin perlu diganti antara lain:

1. Adanya keuntungan potensial dari penggunaan mesin baru. Misalnya penggunaan mesin baru lebih menguntungkan karena penggunaan bahan dan tenaga kerja yang lebih sedikit, sehingga harga pokok produk menjadi lebih rendah atau memberikan penghematan yang lebih besar.
2. Berhubung mesin yang digunakan sudah rusak sehingga tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya. Mesin rusak ini perlu diganti, karena apabila mesin ini tidak diganti dan terus dipergunakan maka akan menimbulkan kerugian-kerugian.
3. Jika mesin yang dipergunakan sudah tua dan masih dapat berfungsi tetapi tidak dapat memenuhi tuntutan kemajuan teknologi yang modern.
4. Semangat kerja dari para pekerja telah menurun karena kondisi kerja yang menjadi jelek, karena keadaan-keadaan yang tidak menyenangkan para pekerja yang ditimbulkan oleh mesin yang digunakan.

2.5 Penelitian Terdahulu

Dermawan (2012), dalam penelitiannya yang berjudul "Penentuan Waktu Peremajaan Alat Berat Pada Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional" menyebutkan bahwa dalam aktivitasnya pihak Balai menggunakan alat berat seperti : *loader on wheel, motor grader, excavator on wheel, dump truck dan vibro roller*. Pihak Balai dalam melakukan peremajaan alat berat tidak terjadwal, akan tetapi lebih berpedoman kepada kondisi kendaraan. Jika masih layak untuk beroperasi maka tetap dipertahankan. Untuk itu diperlukan suatu jadwal peremajaan yang dapat dijadikan pedoman dalam melakukan pergantian alat. Penentuan jadwal pergantian ini berdasarkan umur ekonomis dimana total cost terkecil/ minimum ditetapkan sebagai

umur ekonomis dari alat berat. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa hasil dari alat berat tersebut maka waktu peremajaan untuk loader on wheel, motor grader, excavator on wheel dan vibro roller adalah tahun ke-4 tahun ke-7 dan tahun ke-7 dan tahun ke-6.

Tauro, dkk (2013), dalam penelitiannya yang berjudul "Analisis Biaya Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Tanah (Studi kasus : Perencanaan Bandar Udara Lokasi Desa Pusungi Kec. Ampana Tete Kab. Tojo Una-una, Sulawesi Tengah)" Pada penelitian ini, dilakukan analisis biaya dengan metode SNI (standar Nasional Indonesia) dan analisis harga satuan di lapangan. Kedua metode tersebut kemudian diperbandingkan untuk mendapatkan hasil anggaran biaya yang lebih efisien. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan harga satuan peralatan, upah kerja, dan pekerjaan untuk mendapatkan selisih (%) harga satuannya. menyebutkan bahwa hasil perhitungan harga satuan jadi di lapangan, yaitu untuk pekerjaan perpanjangan runway sub pekerjaan clearing, stripping, dan grubbing (Rp. 12.448,13) 5,985%, pekerjaan terminal VVIP sub pekerjaan clearing, stripping, dan grubbing (Rp. 12.879,81) 6,393%, pekerjaan parkir terminal sub pekerjaan clearing, stripping, dan grubbing (Rp. 12.250,21) 5,947%, pekerjaan terminal VVIP sub pekerjaan galian tanah konstruksi (Rp. 58.130,54) 8,354%, dan pekerjaan terminal VVIP sub pekerjaan galian, pemadatan, dan pembuangan (Rp. 59.679,00) 7,953%. Hasil analisis dari kedua metode tersebut, menunjukkan bahwa analisis menggunakan Harga Satuan Jadi di lapangan lebih efisien dan efektif.

Wibowo, dkk (2018) Proyek Villa Bukit Tidar Cluster E34 adalah salah satu proyek Perumahan Cluster baru di Perumahan Villa Bukit Tidar. Proyek ini memiliki luas 3,2 ha. Sebelumnya kawasan ini merupakan lahan kosong dengan bekas aliran sungai. Area tersebut memerlukan penimbunan material agar elevasi pembangunan dapat dicapai. Pelaksanaan penimbunan dan pengangkutan material tentu saja memerlukan beberapa alat berat sehingga pembangunan dapat selesai sesuai dengan rencana. Oleh karenanya

dibutuhkan perhitungan optimal agar biaya minimum dalam pelaksanaan pekerjaan dapat dicapai. Tugas akhir ini dilakukan untuk menentukan biaya minimum penggunaan alat berat pada Proyek Villa Bukit Tidar Cluster E34, yang berfokus pada pengangkutan dan penimbunan material. Penelitian ini melibatkan variabel keputusan yaitu jumlah jam operasional alat berat dengan fungsi tujuan berupa meminimumkan biaya. Beberapa kendala yang diperhitungkan dalam perhitungan biaya proyek antara lain kendala waktu, kendala sewa alat berat, kendala waktu penyelesaian pekerjaan, dan kendala volume. Berdasarkan hasil analisis perhitungan, maka biaya minimum yang dibutuhkan untuk pekerjaan pengangkutan tanah adalah Rp.248.296.400, dan untuk pekerjaan penimbunan dengan bulldozer dibutuhkan biaya minimum sebesar Rp.111.571.400.

3. Metode Penelitian

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di kabupaten Nagan Raya, tepatnya di komplek perkantoran Suka Makmue. Penelitian ini dilakukan pada jalan Tgk. H. Zakaria Yunus yang menghubungkan Jalan Poros Utama dengan Alun-Alun Kota.

Penelitian proyek Peningkatan Jalan Alun-Alun Suka Makmue-Jalan Lingkar Timur Ibu Kota Tahap II akan dilakukan pada waktu pagi, siang dan sore. Penelitian pada waktu pagi dilakukan pada pukul 09:00 s/d 11:00 WIB, waktu siang dilakukan pada pukul 12:00 s/d 02:00 WIB dan sore hari dilakukan pada pukul 04:00 s/d 05:00 WIB.

3.2 Sumber Data

Sumber data dalam penelitian yaitu, data primer yang diperoleh dari hasil survei lapangan, pengamatan secara langsung, dan wawancara. Sedangkan data sekunder adalah sumber data yang diperoleh secara tidak langsung dari narasumber dilapangan, seperti dokumen-dokumen kontrak, catatan kaki, foto, dan yang berkaitan serta berhubungan dengan masalah yang sedang diteliti.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian proyek Peningkatan Jalan

<https://doi.org/10.37598/tameh.v10i1.131>

Alun-Alun Suka Makmue-Jalan Lingkar Timur Ibu Kota Tahap II adalah sebagai berikut observasi, wawancara, dokumentasi dan studi literatur.

a. Observasi atau pengamatan yang dilakukan pada objek-objek yang diteliti dalam penelitian ini berupa pencatatan data-data. Objek-objek yang diteliti pada proyek Peningkatan Jalan Alun-Alun Suka Makmue-Jalan Lingkar Timur Ibu Kota Tahap II adalah berupa alat-alat berat yakni *excavator, motor grader, vibrator roller dan water tanker truck*.

b. Wawancara bertujuan untuk memperoleh data-data dari narasumber secara langsung. Dalam penelitian ini wawancara yang dilakukan berupa pertanyaan-pertanyaan yang berkenaan tentang cara-cara perawatan alat berat, spesifikasi teknis alat berat dan biaya-biaya yang berhubungan dengan pengoperasian alat berat.

c. Dokumentasi pada proyek Peningkatan Jalan Alun-Alun Suka Makmue-Jalan Lingkar Timur Ibu Kota Tahap II, berupa foto-foto kegiatan penelitian. Hal ini sangat penting karna foto-foto dokumentasi menjadi bukti penelitian ini dilakukan.

d. Studi literatur pada penelitian ini berupa pendapat para ahli, laporan-laporan penelitian sejenis, jurnal, dan lain-lain.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan, yaitu:

a. Tahapan pengumpulan data dimulai dengan proses survei lapangan. Survei lapangan berfungsi untuk mengenali lingkungan tempat penelitian. Tahapan kedua adalah observasi atau pengamatan secara langsung. Pada tahap ini target pengamatan berupa alat berat *excavator, motor grader, vibrator roller dan water tanker truck*. Tahapan selanjutnya adalah wawancara secara langsung. Wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan kepada para responden. Tahapan terakhir adalah dokumentasi. Dokumentasi berfungsi sebagai bukti penelitian dilakukan.

b. Tahapan-tahapan pengolahan data dalam penelitian proyek Peningkatan Jalan Alun-Alun Suka Makmue-Jalan Lingkar Timur Ibu Kota <https://doi.org/10.37598/tameh.v10i1.131>

Tahap II adalah perhitungan biaya operasional alat dan perhitungan umur ekonomis alat berat.

c. Perhitungan biaya operasional alat berat dimulai dengan menghitung biaya sewa alat berat, biaya mobilisasi, upah kerja, biaya bahan bakar, biaya pelumas, biaya pemakaian gemuk dan biaya perbaikan. Untuk biaya bahan bakar, biaya pelumas, dan biaya perbaikan dihitung menggunakan persamaan 1 sampai 3. Setelah semua item-item biaya operasional alat berat diperoleh maka akan diperoleh total pengeluaran biaya per-alat berat *excavator, motor grader, vibrator roller dan water tanker truck*.

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian yang diperoleh, yaitu

1. Perhitungan biaya operasional alat berat Jumlah perhitungan biaya operasional alat berat adalah sebagai berikut :

a. Excavator

- i. Biaya sewa alat = Rp. 300.000 per-jam
- ii. -Biaya mobilisasi = Rp. 12.500 per-jam
- iii. Upah kerja opertr= Rp. 200.000 per-jam
- iv. Biaya bahan bakar = Rp. 91.343 per-jam
- v. Biaya pemakaian pelumas = Rp. 10.190 per-jam
- vi. Biaya pemakaian gemuk = Rp. 625 per-jam
- vii. Biaya perawatan = Rp. 123.958 per-jam

Total = Rp. 738.617 per-jam

b. Motor grader

- i. Biaya sewa alat = Rp. 300.000 per-jam
- ii. Biaya mobilisasi = Rp. 3.472 per-jam
- iii. Upah kerja operator = Rp. 150.000 per-jam
- iv. Biaya bahan bakar = Rp. 80.271 per-jam
- v. Biaya pemakaian pelumas = Rp. 8.519 per-jam
- vi. Biaya pemakaian gemuk = Rp. 625 per-jam
- vii. Biaya perawatan = Rp. 29.514 per-jam

Total = Rp. 572.401 per-jam

- c. Vibrator roller
- i. Biaya sewa alat = Rp. 250.000 per-jam
 - ii. Biaya mobilisasi = Rp. 4.167 per-jam
 - iii. Upah kerja operator = Rp. 150.000 per-jam
 - iv. Biaya bahan bakar = Rp. 69.199 per-jam
 - v. Biaya pemakaian pelumas = Rp. 6.647 per-jam
 - vi. Biaya pemakaian gemuk = Rp. 625 per-jam
 - vii. Biaya perawatan = Rp. 19.097 per-jam
- Total = Rp. 499.735 per-jam**
- d. Water tanker truck
- i. Biaya sewa alat = Rp. 200.000 per-jam
 - ii. Biaya mobilisasi = Rp. –
 - iii. Upah kerja operator = Rp. 80.000 per-jam
 - iv. Biaya bahan bakar = Rp. 52,799 per-jam
 - v. Biaya pemakaian pelumas = Rp. 5.777 per-jam
 - vi. Biaya pemakaian gemuk = Rp. –
 - vii. Biaya perawatan = Rp. 10.283 per-jam
- Total = Rp. 348.859 per-jam**

Dari hasil perhitungan biaya operasional alat berat *excavator*, *motor grader*, *vibrator roller* dan *water tanker truck* maka diperoleh biaya operasional alat berat *excavator* Rp. 738.617 per-jam, *motor grader* Rp. 572.401 per-jam, *vibrator roller* Rp. 499.735 per-jam dan *water tanker truck* Rp. 348.859 per-jam. Dengan membandingkan biaya operasional alat berat yang diteliti, maka didapat bahwa pengeluaran biaya terbesar terjadi pada alat berat *excavator*. Hal ini terjadi karna untuk pengoperasian alat berat *excavator* lebih sulit bila dibandingkan dengan alat berat lain.

2. Perawatan alat berat

Hasil penelitian pada proyek Peningkatan Jalan Alun-Alun Suka Makmue-Jalan Lingkar Timur Ibu Kota Tahap II mengenai perawatan alat berat yang dilakukan antara lain :

- a. Mengecek alat berat sebelum dioperasikan;
- b. Memberikan gemuk secara berkala
- c. Manaskan mesin sebelum pengoperasian alat;

- d. Pemeriksaan dan perawatan secara berkala;
- e. Manajemen pemasokan suku cadang yang baik.

Setelah melakukan penelitian pada proyek Peningkatan Jalan Alun-Alun Suka Makmue-Jalan Lingkar Timur Ibu Kota Tahap II, dari hasil observasi lapangan, pengamatan secara langsung dan setelah melemparkan beberapa pertanyaan kepada narasumber, maka perawatan yang dilakukan pada alat berat *excavator*, *motor grader*, *vibrator roller* dan *water tanker truck* adalah tergolong sangat baik. Hal ini dapat dilihat dari cara-cara memperlakukan alat berat yaitu selalu mengecek alat berat, melumasi gemuk dan sebagainya. Selain itu, mekanik yang berpengalaman juga siap-sedia dilapangan, bila sewaktu-waktu terjadi kerusakan pada alat berat.

5. Kesimpulan

1. Untuk biaya operasional alat berat *excavator* Rp. 738.617 per-jam, *motor grader* Rp. 572.401 per-jam, *vibrator roller* Rp. 499.735 per-jam dan *water tanker truck* Rp. 348.859 per-jam;
2. Perawatan alat berat sangat penting untuk dilakukan, agar kualitas mesin selalu dalam keadaan prima;
3. Dengan melakukan perawatan alat secara rutin, dapat mengurangi biaya perbaikan alat yang tidak semestinya.

Daftar Pustaka

- [1]. Assauri, Sofyan, 2008, *Manajemen Produksi dan Operasi*, Penerbit UI, Jakarta
- [2]. Dermawan, D. 2012, "Penentuan Waktu Peremajaan Alat Berat Pada Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional". *Jurnal Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Riau*.
- [3]. Dian Febrianti, Zulyaden Zulyaden, 2018, "Analisa Produktivitas Alat Berat Pada pekerjaan Timbunan" *Jurnal Teknik Sipil dan Teknologi Kontruksi*, Universitas Teuku Umar.
- [4]. Giatman, M. 2006, "Ekonomi Teknik". PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- [5]. Grant, Eugene L, Ireson, W. Grant, Leavenworth, Richard S., 1987, "Dasar-Dasar Ekonomi Teknik ". Jilid 2. PT. Rineka Cipta, Jakarta.

- [6]. Mukomoko, J. A. 2007, "Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan". Penerbit Gaya Media Pratama, Jakarta.
- [7]. Nunally, S. W. 2000, "Managing Construction Equipment (Second.)". Prentice Hall Inc. New Jersey.
- [8]. Rochmanhadi, 1982, "Alat-Alat Berat dan Penggunaannya". Departemen Pekerjaan Umum, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [9]. Rochmanhadi, 1985, "Alat-Alat Berat dan Penggunaannya". Departemen Pekerjaan Umum, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [10]. Rostiyanti, Fatena Susy. 2008, "Alat Berat untuk Proyek Konstruksi ". Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- [11]. Satrio Agung Wibowo, Harimurti, Achfas Zacoeb, 2018, "Kajian Biaya Penggunaan Alat Berat Untuk Pekerjaan Pengangkutan Dan Penimbunan Pada Proyek Perumahan Villa Bukit Tidar Malang Dengan Program Linier Metode Simpleks", Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya
- [12]. Stefi Priescha Tauro, Jermias Tjakra, Grace Y. Malingkas, "ANALISIS BIAYA PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN TANAH (Studi Kasus Perencanaan Bandar Udara Lokasi Desa Pusungi Kec. Ampana Tete Kab. Tojo Una-una Sulawesi Tengah) Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.12, November 2013 (764-773) ISSN: 2337-6732