**STUDI PENGENDALIAN WAKTU PROYEK PADA PEKERJAAN PENGERUKAN RESERVOIR TELUK PUSONG LHOKSEUMAWE**

**Salawati 1) Fasdarsyah2), T. Muhammad Ridwan3)**

*1Mahasiswa Prodi Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia*

*2.3Dosen Prodi Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia*

*Email:* [*fasdarsyah@unimal.ac.id*](mailto:fasdarsyah@unimal.ac.id)*1* [*t.m.ridwan@unimal.ac.id*](mailto:t.m.ridwan@unimal.ac.id)*2* [*salawati11@gmail.com*](mailto:salawati11@gmail.com)*3*

**Abstrak**

Reservoir teluk pusong pada pelaksanaannya terjadi keterlambatan penyelesaian pekerjaan disebabkan kerusakan pada kapal keruk. Untuk menyelesaikan pekerjaan fungsi kapal keruk digantikan dengan excavator yang diletakkan di atas pontoon. Solusi ini pada realitanya masih terjadi keterlambatan penyelesaian pekerjaan. Pada penelitian ini dilakukan penjadwalan ulang untuk pengendalian waktu berdasarkan waktu siklus excavator. Analisis pengendalian terhadap waktu dan biaya dilakukan dengan 2 alternatif, dengan asumsi analisis biaya hanya dilakukan sebagai pebanding kedua alternatif tersebut. Alternatif pertamadengan penambahan 2 unit excavator, waktu penyelesaian pekerjaan selama 178 hari dan biaya tambahan yang diperlukan sebesar Rp. 4.496.320. Sedangkan untuk alternatif kedua dengan penambahan 4 unit excavator, durasi pekerjaan selama 143 hari dengan biaya sebesar Rp. 8.992.640. Biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan alternatif kedua adalah Rp. 3.214.868.800. Hasil dari penelitian ini menggambarkan bahwa pemakaian 10 unit excavator dapat mempercepat penyelesaian waktu pekerjaan selama 7 hari, sehingga pekerjaan dapat diselesaikan dalam waktu 143 hari.

Kata kunci: *Pengendalian, Produktivitas, Reservoir, Waktu, Biaya*

**Abstract**

The Pusong Bay Reservoir in its implementation there was a delay in the completion of the work due to damage to the dredger. To complete the work, the dredger was replaced with an excavator placed on a pontoon. This solution, in reality, there are still delays in completing the work. In this study, rescheduling was carried out for time control based on excavator cycle time. Control analysis on time and cost is carried out with 2 alternatives, with the assumption that the cost analysis is only carried out as a comparison between the two alternatives. The first alternative is with the addition of 2 excavator units, the work completion time is 178 days and the additional cost required is Rp. 4,496,320. As for the second alternative with the addition of 4 excavator units, the work duration is 143 days at a cost of Rp. 8,992,640. The cost required for the implementation of the work using the second alternative is Rp. 3,214,868,800. The results of this study illustrate that the use of 10 excavator units can speed up the completion of the work for 7 days, so that the work can be completed within 143 days.

Keywords: Control, Productivity, Reservoir, Time, Cost

1. **Latar Belakang**

Pembangunan Reservoir (Penampungan air) diteluk Pusong Kota Lhokseumawe Kecamatan Banda Sakti adalah salah satu pembangunan yang dananya bersumber dari bantuan Bank Dunia dan dikelola oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum. Lokasi pembangunan Reservoir Teluk Pusong Kecamatan Banda Sakti disediakan oleh Pemda (Pemerintah Daerah) yang berlokasi diteluk Pusong berupa tambak dan laut. Salah satu Faktor yang menyebabkan terjadinya keterlambatan pada proyek Pembangunan Reservoir ini adalah rusaknya alat berat yang digunakan pada pekerjaan pengerukan. Dalam rangka pencapaian hasil ini, selalu diusahakan 2 pelaksanaan pengawasan waktu dan pengendalian alat berat. Kedua kegiatan pengawasan ini harus dilaksanakan dalam waktu yang bersamaan. Pada setiap pekerjaan pembangunan yang cukup besar, keterlambatan proyek hampir tidak dapat dihindarkan seperti pada proyek Reservoir ini. Oleh karena itu, pada pekerjaan ini pengendalian waktu proyek adalah proses perhitungan produktivitas pengerukan dan penambahan alat yang akan dioperasikan pada pekerjaan pengerukan Reservoir Teluk Pusong Lhokseumawe.

Proyek ini mengalami keterlambatan dalam penyelesaian dikarenakan terjadinya kerusakan alat yang digunakan pada pekerjaan pengerukan. Alat berat yang digunakan pada saat perencanaan adalah kapal keruk, namun ketika kapal keruk mengalami kerusakan pekerjaan pengerukan dilanjutkan dengan menggunakan excavator. Durasi pekerjaan yang tersisa dari pekerjaan kapal keruk adalah 150 hari. Pada penelitian ini akan dilakukan evaluasi terhadap waktu dan biaya untuk menyelesaikan proyek tepat waktu.

Situasi lahan dari proyek ini meliputi area tambak dan laut. Luas area yang dipakai untuk pembangunan Reservoir ini adalah seluas 40 ha, dengan volume pengerukan 369.730,20 M3 dan kedalaman 1,5 M. Total biaya yang digunakan pada pembangunan proyek Drainase dan Reservoir Kota Lhokseumawe adalah sebesar Rp.107.655.556.000. Sesuai dengan RAB (Rencana Anggaran Biaya) Engineer’s Estimate didapatkan biaya pengerukan Reservoir sebesar Rp.14.874.246.000.

1. **Metode Penelitian**
   1. **Lokasi Penelitian**

Pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literatur terhadap permasalahan yang memiliki keterkaitan dengan judul penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengumpulan data yang terdiri dari data primer dan data sekunder. Setelah semua data yang diperlukan terkumpul, maka tahap selanjutnya dilakukan pengolahan data. Dari hasil pengolahan data tersebut akan diperoleh nilai produktivitas, durasi dan jumlah alat berat.

Analisis perhitungan data dimulai pada saat pengamatan selesai dilakukan. Pengamatan yang dilakukan didampingi oleh kepala teknik yang memiliki pengalaman terlibat dalam proyek Reservoir. Hasil dari proses pengamatan berupa produktivitas alat. Berdasarkan hasil pengamatan maka perhitungan dilanjutkan dengan merencanakan penambahan jumlah alat yang digunakan dan durasi kegiatan. Pada penelitian ini dilakukan 2 alternatif penambahan excavator, dan estimasi biaya tambahan yang diperlukan terhadap penembahan alat tersebut.

* 1. **Lokasi Penelitian**

Situasi lahan dari proyek ini meliputi area tambak dan laut. Luas area yang dipakai untuk pembangunan Reservoir ini adalah seluas 40 ha, dengan volume pengerukan sebesar 369.730,20 M3 dan kedalaman 1,5 M.

* 1. **Pengumpulan** **Data**

Data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan untuk keperluan pengkajian khusus. Proses pengumpulan, pencatatan dan jenis spesifikasinya ditentukan oleh pemakai. Metode pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara survei, 15 penelitian (research) atau suatu data yang diperoleh langsung dari peneliti, disaksikan dan dicatat langsung oleh peneliti.

Data sekunder adalah data yang pengumpulan, pencatatan dan penentuan spesifikasinya dilakukan oleh bukan pemakai tetapi oleh pihak lain atau suatu data yang diperoleh dari hasil yang sudah ada atau data yang didapatkan tidak langsung dari peneliti diantaranya berupa gambar kerja, time schedule (rencana kerja) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB), sumber data tersebut diperoleh dari konsultan pengawas, yaitu dari PT. Jaya Konstruksi dengan cara menemui langsung dengan yang bersangkutan untuk memperoleh data.

* 1. **Analisis dan Pengolahan Data**

Analisis data merupakan pengolahan terhadap data-data yang telah dikumpulkan. Analisis yang digunakan pada penelitian ini yaitu volume pengerukan, produktivitas dan jenis alat berat serta banyaknya alat yang dioperasikan. Kemudian dilakukan perhitungan untuk biaya tambahan yang dibutuhkan terhadap penambahan jumlah alat berat.

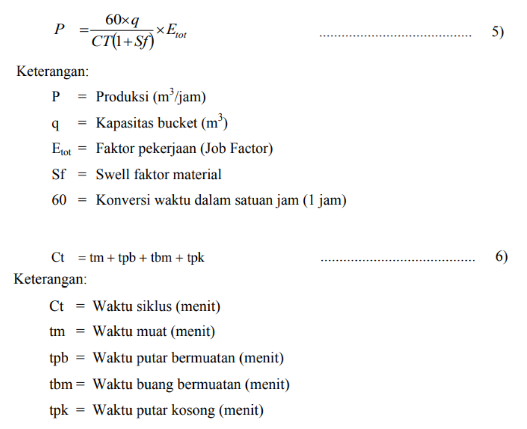
* + 1. Menghitung produktivitas alat

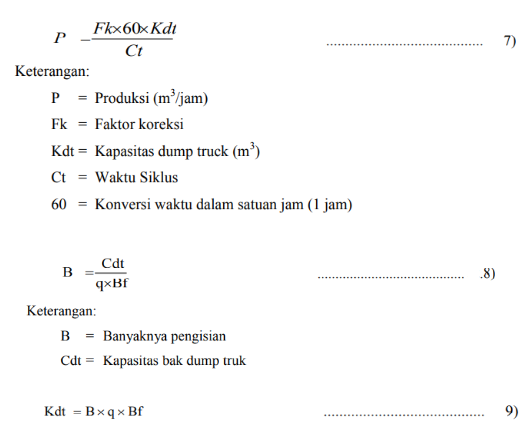
Dalam menentukan durasi suatu pekerjaan, hal-hal yang perlu diketahui adalah volume pekerjaan dan produktivitas alat tersebut. Produksi alat tergantung pada kapasitas dan waktu siklus alat. Untuk menghitung produktivitas setiap alat dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2). Persamaan ini digunakan untuk mendapatkan produktivitas per hari, dengan waktu kerja selama 7 jam/hari. Perhitungan waktu penyelesaian pekerjaan dihitung untuk mengetahui lamanya durasi yang dibutuhkan pada setiap pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan persamaan (3).

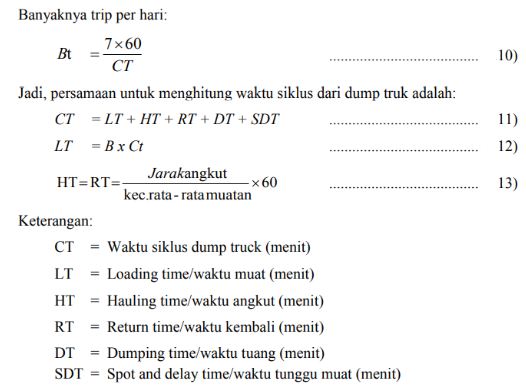
Perhitungan produksi setiap alat dihitung berdasarkan jenis alat berat yang digunakan. Pada penelitian ini, alat berat yang digunakan adalah excavator dan dump truck. Produktivitas kerja excavator dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kapasitas bucket, waktu siklus dan waktu koreksi dengan mengemukakan bahwa perhitungan waktu siklus dari excavator adalah tergantung dari alat itu sendiri. Perhitungan produktivitas excavator dapat diselesaikan dengan menggunakan persamaan (5). Sedangkan untuk menghitung waktu siklus excavator digunakan persamaan (6).

Produktivitas dump truck dihitung dengan menggunakan persamaan (7). Kapasitas bak dump truck dihitung untuk mengetahui banyaknya pengisian per trip yang dapat diselesaikan dengan menggunakan persamaan (9), sedangkan untuk menghitung benyaknya pengisian per trip digunakan persamaan (8). Untuk menghitung banyaknya trip perhari digunakan persamaan (10), dan untuk waktu siklus dump truck dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (11).









* + 1. **Menghitung durasi pekerjaan**

Durasi merupakan kurun waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan proyek, durasi keseluruhan proyek tergantung dari durasi yang diperlukan untuk menyelesaikan masing-masing kegiatan dalam lingkup proyek yang telah dipisahkan sebelumnya. Perhitungan durasi pekerjaan dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan (2.1). Durasi pekerjaan diperlukan untuk mendapatkan waktu yang diperlukan dalam merencanakan sebuah proyek. Dalam 17 menghitung durasi pekerjaan diperlukan nilai produktivitas dan volume pekerjaan untuk mendapatkan jumlah jam yang diperlukan dalam menyelesaikan sebuah proyek.

* + 1. **Menghitung biaya tambahan**

Perhitungan biaya penambahan alat berat yang digunakan dilakukan pada setiap unit alat yang ditambah dengan menghitung biaya bahan bakar dan pelumas, biaya pemeliharaan alat, biaya operator dan pembantu operator, sehingga dari keseluruhan hasil tersebut diperoleh biaya penambahan alat. Biaya tambahan dihitung hanya sebagai asumsi nilai banding antara biaya perencana dengan biaya yang dibutuhkan untuk kedua alternatif penambahan alat berat.

* + 1. **Komparasi antara waktu dan biaya**

Komparasi antara waktu dan biaya dilakukan dengan menghitung waktu/jumlah hari kerja yang diperoleh dari penambahan alat sehingga dari hasil tersebut dapat dihitung jumlah biaya yang diperlukan untuk setiap alat. Perbandingan antara waktu dan biaya yang diperlukan dalam penelitian ini sangat berpengaruh terhadap pelaksanaan kerja di lapangan. Waktu pelaksanaan di lapangan dengan analisis pengendalian yang dihitung dapat dijadikan sebagai acuan untuk membandingkan penambahan alat berat yang efisien dengan waktu pekerjaan di lapangan. Hal ini juga berpengaruh pada biaya yang dibutuhkan untuk penggunaan jumlah alat berat yang ditambah. Pada penelitian ini dicoba 2 alternatif penambahan excavator untuk mendapatkan waktu penyelesaian pekerjaan lebih cepat dari pelaksanaan di lapangan dan estimasi biaya yang digunakan untuk penambahan alat, kemudian dipilih alternatif yang efisien terhadap waktu dan biaya tambahan. Sehingga dapat dikatakan waktu dan biaya menjadi lebih efisien jika pekerjaan dapat diselesaikan dalam waktu yang telah direncanakan atau lebih cepat.

1. **Hasil dan Pembahasan**
   1. **Hasil**
      1. Menghitung produktivitas alat

Produktivitas alat dihitung berdasarkan jenis alat yang digunakan pada setiap pekarjaan yang dilakukan. Pada uraian berikut ini akan dipaparkan tentang produktivitas pekerjaan pengerukan dan pengangkutan tanah.

1. Pekerjaan pengerukan tanah

Pada pekerjaan pengerukan tanah, alat yang digunakan berupa kapal keruk dan excavator. Dimana excavator yang digunakan setelah kapal keruk mengalami kerusakan.

a. Kapal keruk

Perhitungan nilai produktivitas pengerukan kapal keruk (Cutter Suction Dredger/CSD) diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan. Kapal keruk yang digunakan pada pekerjaan pengerukan ini sebanyak 2 unit dengan waktu kerja selama 12 jam/hari. Perbandingan durasi pekerjaan pada proyek pengerukan tanah antara perencanaan dan pelaksanaan diperlihatkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Hasil Perencanaan dan Pelaksanaan Kapal Keruk

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Uraian | Waktu (hari) | Produktivitas Alat | Volume |
| Perencanaan | 418 | 28,80 M3/jam | 369.730,20 M3 |
| Pelaksanaan | 268 | 28,80 M3/jam | 185.241,60 M3 |

Dari tabel di atas terlihat bahwa kapal keruk hanya mampu menggali volume sebanyak 185.241,60 M3 dari keseluruhan total volume karena mengalami kerusakan, dengan durasi selama 268 hari kalender.

b. Excavator

Setelah pergantian alat dari kapal keruk ke excavator, kondisi pasang surut tidak menjadi kendala dalam proses pengerukan, hal ini dikarenakan tanggul sementara yang mengelilingi reservoir telah selesai dikerjakan. Pada pekerjaan di lapangan proyek diselesaikan dalam waktu 239 hari. Pada penelitian ini akan dicoba 2 alternatif untuk mengendalikan waktu pelaksanaan pada pekerjaan pengerukan agar sesuai dengan waktu dalam kontrak selama 150 hari, yaitu:

1. Alternatif 1 : penambahan 2 unit excavator menjadi 8 unit.

2. Alternatif 2 : penambahan 4 unit excavator menjadi 10 unit.

Pada Tabel 2 berikut diperlihatkan durasi pekerjaan antara waktu perencanaan dan pelaksanaan pada proyek pengerukan tanah.

Tabel 2 Hasil Perencanaan dan Pelaksanaan Excavator

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Uraian | Waktu (hari) | Produktivitas | Volume |
| Sisa waktu perencanaan | 150 | 21,073 M3/jam | 184.488,60 M3 |
| Pelaksanaan | 239 | 21,073 M3/jam | 184.977,54 M3 |

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa proyek mengalami keterlambatan dalam penyelesaiannya selama 89 hari dari waktu dalam kontrak yaitu selama 150 hari.

1. Pekerjaan pengangkutan

Pada pekerjaan ini, peralatan yang digunakan adalah 8 unit dump truck, dengan waktu pelaksanaan pekerjaan di lapangan selama 221 hari dengan volume pekerjaan 184.488,60 M3. Kemudian dilakukan pengendalian dengan menambahkan 5 unit dump truck sehingga menjadi 13 unit, dengan waktu penyelesaian pekerjaan pengangkutan menjadi 136 hari. Perbandingan durasi pekerjaan antara waktu perencanaan dan pelaksanaan pada proyek pengangkutan tanah diperlihatkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Hasil Perencanaan dan Pelaksanaan Dump Truck

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Uraian | Waktu (hari) | Produktivitas | Volume |
| Perencanaan | 150 | 14,92 M3/jam | 184.488,60 M3 |
| Pelaksanaan | 221 | 14,92 M3/jam | 184.649,92 M3 |

Dari tabel di atas terlihat bahwa pekerjaan pengangkutan dengan menggunakan dump truck diselesaikan dalam waktu 221 hari.

* + 1. Menghitung durasi pekerjaan

Durasi pelaksanaan setiap pekerjaan dihitung berdasarkan jumlah produktivitas per hari yang mampu dikerjakan oleh setiap alat yang digunakan. Durasi pekerjaan direncanakan dari suatu kegiatan berdasarkan hasil perhitungan pada masing-masing kegiatan, kemudian didapat lamanya pelaksanaan pekerjaan. Dalam penelitian ini durasi pekerjaan pengerukan adalah sisa dari durasi yang telah dikerjakan oleh kapal keruk, yaitu selama 150 hari. Analisis durasi pekerjaan pengerukan dengan manggunakan 2 alternatif diuraikan berikut ini:

1. Alternatif 1, penambahan 2 unit excavator sehingga menjadi 8 unit dan durasi pekerjaan menjadi 178 hari.

2. Alternatif 2, penambahan 4 unit excavator sehingga menjadi 10 unit dan durasi pekerjaan menjadi 143 hari.

Perbandingan durasi pekerjaan dengan menggunakan 2 alternatif diperlihatkan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4 Hasil Perhitungan Excavator

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Uraian | Jumlah alat | Waktu (hari) | Volume |
| Alternatif 1 | 8 | 178 | 184.092,48 M3 |
| Alternatif 2 | 10 | 143 | 184.490,76 M3 |

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa penyelesaian durasi pekerjaan dengan menggunakan alternatif 1 dapat diselesaikan dalam waktu 178 hari, dan dengan menggunakan alternatif 2 dapat diselesaikan dalam waktu 143 hari.

* + 1. Menghitung biaya tambahan

Perhitungan biaya untuk jumlah alat berat yang ditambah dilakukan berdasarkan alternatif yang digunakan. Kemudian dilakukan perbandingan terhadap kedua alternatif tersebut untuk mendapatkan biaya yang lebih efisisen pada pelaksanaan di lapangan.

* + 1. Komparasi antara waktu dan biaya

Perbandingan lamanya durasi pekerjaan dan biaya tambahan yang diperlukan setelah dilakukan analisis dengan dua alternatif adalah:

1. Alternatif 1, durasi 178 hari dengan biaya tambahan sebesar Rp. 4.496.320

2. Alternatif 2, durasi 143 hari dengan biaya tambahan sebesar Rp. 8.992.640

Hasil perhitungan biaya tambahan terhadap alternatif yang digunakan diperlihatkan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5 Hasil Perhitungan Biaya Tambahan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Uraian | Jumlah penambahan alat | Waktu (hari) | Biaya |
| Alternatif 1 | 2 | 178 | Rp. 4.496.320 |
| Alternatif 2 | 4 | 143 | Rp. 8.992.640 |

Berdasarkan tabel di atas diperlihatkan jumlah biaya tambahan yang diperlukan untuk masing-masing alternatif.

Perbandingan hasil dari perhitungan terhadap waktu dan biaya pelaksanaan pada pekerjaan pengerukan antara pelaksanaan di lapangan dan perhitungan dengan menggunakan alternatif penambahan excavator adalah sebagai berikut:

1. Pelaksanaan = Rp. 3.223.861.440

2. Alternatif 1 = Rp. 3.201.379.840

3. Alternatif 2 = Rp. 3.214.868.800

Pada Tabel 6 di bawah diperlihatkan total jumlah biaya yang digunakan pada pelaksanaan di lapangan dengan jumlah biaya yang digunakan pada alternatif yang dicoba.

Tabel 6 Hasil Perhitungan Biaya

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Uraian | Jumlah Alat | Waktu (hr) | Volume | Biaya |
| Pelaksanaan | 6 | 239 | 184.488,60 M3 | Rp. 3.223.861.440 |
| Alternatif 1 | 8 | 178 | 184.488,60 M3 | Rp. 3.201.379.840 |
| Alternatif 2 | 10 | 143 | 184.488,60 M3 | Rp. 3.214.868.800 |

Dari tabel di atas terlihat hasil perbandingan jumlah biaya yang digunakan pada pelaksanaan proyek di lapangan dengan jumlah biaya yang dihitung untuk masing-masing alternatif yang dicoba berdasarkan jumlah alat berat yang ditambah.

* 1. **Pembahasan**

Pembahasan dilakukan sesuai dengan hasil yang diperoleh, sebagaimana yang telah disebutkan pada sub bab sebelumnya.

* + 1. Menghitung produktivitas alat

Pada uraian berikut ini akan dibahas tentang hasil produktivitas alat yang diperoleh untuk setiap pekerjaan setelah dilakukan perhitungan. Pekerjaan tersebut meliputi pekerjaan pengerukan dan pekerjaan pengangkutan.

1. Pekerjaan pengerukan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan pada pekerjaan pengerukan, maka dapat diketahui produktivitas untuk setiap alat yang digunakan pada pekerjaan ini.

a. Kapal keruk

Pada awal pekerjaan pengerukan tanah alat yang digunakan adalah kapal keruk yang beroperasi dalam 12 jam pasang air laut, sebanyak 2 unit dengan lamanya waktu yang direncanakan selama 418 hari dengan volume pengerukan sebesar 369.730,20 M3. Ketika volume pengerukan baru mencapai sebesar 185.241,60 M3 dengan durasi selama 268 hari, kapal keruk mengalami kerusakan. Produktivitas yang dihasilkan oleh satu unit kapal keruk adalah 28,80 M3/jam, dan produktivitas per hari adalah 345,6 M3/hari. Hasil pengerukan kapal keruk dibuang ke tepi tanggul dengan menggunakan alat *sand pump* (pompa pasir) dibantu dengan pipa sebagai pengalih material hasil kerukan. Setelah kapal rusak, sisa pengerukan sebanyak 184.488,60 M3 selanjutnya dikerjakan oleh excavator.

b. Excavator

Pelaksanaan pekerjaan pengerukan dengan menggunakan excavator yang dioperasikan sebanyak 6 unit dengan waktu kerja selama 7 jam/hari. Produktivitas yang dihasilkan oleh satu unit excavator adalah 21,073 M3/jam, dan produktivitas per hari yang dihasilkan oleh satu unit excavator adalah 147,510 M3/hari. Pada pekerjaan pengerukan tanah ini memakai 1 orang pekerja per unit dan 1 orang pengawas. Waktu pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan 6 unit excavator adalah 239 hari, dengan volume pengerukan sebesar 184.488.60 M3.

Analisis pekerjaan pengerukan dengan menggunakan alternatif diuraikan berikut ini:

1. Alternatif 1

Penambahan 2 unit excavator dengan jam kerja diasumsikan 7 jam/hari. Pekerjaan pengerukan dapat diselesaikan dalam waktu 178 hari dengan produktivitas pengerukan per hari sebesar 147,510 M3/hari.

2. Alternatif 2

Penambahan 4 unit excavator dengan jam kerja diasumsikan 7 jam/hari. Pekerjaan pengerukan dapat diselesaikan dalam waktu 143 hari.

Hasil perhitungan volume pengerukan dengan menggunakan excavator setelah dilakukan pengendalian dipilih alternatif ke-2 dengan penambahan 4 unit excavator dan waktu kerja tetap selama 7 jam/hari. Durasi pekerjaan proyek dapat diselesaikan dalam waktu 143 hari dari waktu perencanaan awal selama 150 hari.

Pada penelitian ini penulis juga merencanakan perencanaan awal dengan menggunakan excavator saja. Waktu pekerjaan pengerukan yang diperoleh dari perencanaan dengan menggunakan 6 unit excavator yaitu selama 477 hari kalender.

2. Pekerjaan pengangkutan

Pada pelaksanaan pekerjaan pengangkutan, peralatan yang digunakan adalah 7 unit dump truck, dengan produktivitas satu unit dump truck adalah 14,92 M3/jam, dan produktivitas per hari sebesar 104,44 M3. Waktu pelaksanaan

pekerjaan ini selama 221 hari, dengan volume pekerjaan pengangkutan ini sebesar 184.488,60 M3. Namun setelah dilakukan pengendalian dengan menambahkan 5 unit dump truck menjadi 13 unit, waktu penyelesaian pekerjaan pengangkutan dapat diselesaikan dalam waktu 136 hari.

* + 1. Menghitung durasi pekerjaan

Durasi pekerjaan yang dihitung adalah sisa dari volume yang dikerjakan oleh kapal keruk. Waktu pelaksanaan pekerjaan sangat ditentukan oleh volume

pekerjaan dan besarnya kapasitas produksi dari masing-masing peralatan dan jenis peralatan. Lamanya waktu yang tersisa untuk menyelesaikan volume pengerukan sebesar 184.488,60 M3 adalah 150 hari. Pada Tabel 7 berikut ini diperlihatkan waktu pekerjaan pengerukan dan waktu keterlambatan untuk setiap alternatif.

Tabel 7 Waktu Pekerjaan untuk Setiap Alternatif

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Uraian | Waktu (hari) | Waktu keterlambatan |
| Alternatif 1 | 178 | 28 |
| Alternatif 2 | 143 | -7 |

Dari tabel di atas diperlihatkan bahwa perhitungan durasi pekerjaan dilakukan dengan menggunakan 2 alternatif. Pada alternatif 1 dengan penambahan 2 unit excavator menjadi 8 unit waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan adalah selama 178 hari, hal ini berarti pekerjaan pengerukan masih mengalami keterlambatan selama 28 hari dari waktu yang sudah direncanakan dalam kontrak. Alternatif 2 dilakukan penambahan alat sebanyak 4 unit menjadi 10 unit dengan waktu penyelesaian pekerjaan selama 143 hari, hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan dapat diselesaikan lebih cepat selama 7 hari dari waktu pelaksanaan di lapangan.

* + 1. Menghitung biaya tambahan

Perhitungan biaya hanya dilakukan terhadap jumlah alat berat yang ditambah. Dengan asumsi biaya tersebut hanya dijadikan sebagai nilai perbandingan terhadap alat berat yang ditambah.

Perbandingan biaya yang digunakan pada kedua alternatif yang digunakan adalah biaya yang dikeluarkan untuk satu unit excavator adalah sebesar Rp. 2.248.160. Jadi, jika excavator ditambah sebanyak 2 unit maka biaya yang diperlukan adalah sebesar Rp. 4.496.320. Dan jika penambahan sebanyak 4 unit, maka biaya yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 8.992.640.

* + 1. Komparasi antara waktu dan biaya

Dari hasil perbandingan pada sub bab sebelumnya dapat dilihat bahwa, jika digunakan alternatif 1 dengan penambahan 2 unit excavator maka pekerjaan dapat

diselesaikan dalam waktu 178 hari. Tetapi pekerjaan masih mengalami keterlambatan selama 28 hari dari waktu dalam kontrak. Jika digunakan alternatif

2, pekerjaan dapat diselesaikan dalam waktu 143 hari. Maka dapat disimpulkan bahwa alternatif 2 dapat dipilih sebagai cara untuk menyelesaikan pekerjaan pengerukan agar waktu pelaksanaan sesuai dengan kontrak. Biaya yang dibutuhkan untuk alternatif 1 dengan penambahan 2 unit excavator adalah sebesar Rp. 4.496.320, sedangkan untuk 4 unit excavator adalah Rp. 8.992.640. Analisis biaya pada pelaksanaan di lapangan dengan menggunakan 6 unit excavator adalah sebesar Rp. 3.223.861.440. Sedangkan analisis biaya pada alternatif 1 dengan jumlah alat yang digunakan sebanyak 8 unit adalah sebesar Rp. 3.201.379.840, dan analisis pada alternatif 2 dengan penggunaan excavator sebanyak 10 unit adalah sebesar Rp. 3.214.868.800. Pada Tabel 8 di bawah ini diperlihatkan perbandingan jumlah biaya dan waktu yang didapat setelah di lakukan analisis dengan menggunakan 2 alternatif.

Tabel 8 Perbandingan Waktu dan Biaya

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uraian | Jumlah  Alat | Waktu | Waktu  Keterlambatan | Biaya | Komparasi  Jumlah biaya |
| Pelaksanaan | 6 | 239 | 89 Hari | Rp. 3.223.861.440 | 0 |
| Alternatif 1 | 8 | 178 | 28 Hari | Rp. 3.201.379.840 | Rp. 22.481.600 |
| Alternatif 2 | 10 | 143 | -7 Hari | Rp. 3.214.868.800 | Rp. 8.992.640 |

Berdasarkan tabel di atas terlihat perbandingan antara kedua alternatif baik dari segi waktu maupun biaya. Jika dipilih alternatif pertama waktu penyelesaian pekerjaan masih terlambat selama 28 hari, tetapi biaya pemakaian alat berat lebih efisien sebesar Rp. 22.481.600. Sedangkan jika dipilih alternatif kedua waktu penyelesaian pekerjaan dapat dipercepat selama 7 hari dan biaya pemakaian alat berat lebih efisien sebesar Rp. 8.992.640.

Berdasarkan hasil perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa, jika jumlah alat berat ditambah maka waktu penyelesaian pekerjaan lebih cepat selesai dan biaya tambahan yang diperlukan untuk penambahan 1 unit excavator adalah Rp.2.248.160.

1. **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan terhadap pengendalian waktu dan biaya penggunaan alat berat pada Proyek Pengerukan Reservoir Teluk Pusong Lhokseumawe maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis waktu pelaksanaan pekerjaan pengerukan dengan menggunakan 6 unit excavator adalah selama 239 hari, dengan total biaya yang diperlukan sebesar Rp. 3.223.861.440. Proyek mengalami keterlambatan selama 89 hari dari waktu dalam kontrak.
2. Analisis pengendalian waktu dilakukan dengan menggunakan 2 alternatif. Perhitungan durasi pekerjaan dengan menggunakan alternatif 1 dilakukan penambahan excavator sebanyak 2 unit adalah selama 178 hari dengan biaya tambahan yang diperlukan sebesar Rp. 4.496.320. sedangkan pada alternatif 2 dengan penambahan 4 unit excavator diselesaikan dalam waktu 143 hari dengan biaya yang diperlukan sebesar Rp. 8.992.640.
3. Analisis biaya pada pelaksanaan di lapangan dengan menggunakan 6 unit excavator adalah sebesar Rp. 3.223.861.440. Sedangkan analisis biaya pada alternatif 1 dengan jumlah alat yang digunakan sebanyak 8 unit adalah sebesar Rp. 3.201.379.840, dan analisis pada alternatif 2 dengan penggunaan excavator sebanyak 10 unit adalah sebesar Rp. 3.214.868.800.
4. Perbandingan jumlah biaya antara pelaksanaan di lapangan dengan alternatif 1 adalah sebesar Rp. 22.481.600. Sedangkan dengan alternatif 2 adalah Rp. 8.992.640. Biaya tambahan yang diperlukan untuk penambahan 1 unit excavator adalah Rp. 2.248.160.

**Daftar Kepustakaan**

Anonim, 2009, ***Data Harian Pelaksanaan Drainase dan Reservoir Teluk***

***Pusong Lhokseumawe***, PT Jaya Konstruksi Manggala Pratama, Lhokseumawe

Anonim, 2009, ***Kontrak Kerja Pelaksanaan Drainase dan Reservoir Teluk***

***Pusong Lhokseumawe***, PT Jaya Konstruksi Manggala Pratama, Lhokseumawe

Anonim, 2010, ***Analisis Biaya Alat Berat Pada Proyek Reservoir Teluk***

***Pusong Lhokseumawe***, Aida Nur, Lhokseumawe

Rochmanhadi, 1994, ***Perhitungan Biaya Pelaksanaan Dengan Menggunakan alat-alat Berat***, Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta

Rostiyanti, Susi Fatena, 2002, ***Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi***, Rineka

Cipta, Jakarta

Soeharto, Iman, 1995, ***Manajemen Proyek***, Erlangga, Jakarta

Soeharto, Iman, 1998, ***Manajemen Proyek industri***, Erlangga, Jakarta

Tony, Harley S, 1991, ***Aplikasi Alat-alat Berat***, Technical Consulting, PT.

United Tractors, Jakarta