

Perbandingan Waktu, Biaya dan Kendala pada Ereksi Kuda-Kuda Baja Menggunakan Metode *Box I* dan *Mobile Crane*

Robin Andreas Hariyanto, didik Purwanto
Universitas Widya Kartika
Andreasrobin92@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan konstruksi baik itu pengadaan barang maupun jasa, pasti mengeluarkan biaya yang besar. Bagi kontraktor, keakuratan dalam estimasi biaya dan waktu merupakan hal penting yang menentukan keberhasilan suatu proyek konstruksi. Indikator keberhasilan proyek adalah keefektifan biaya dan waktu penyelesaian proyek sehingga menghasilkan keuntungan yang optimal. Salah satu komponen biaya dan waktu yang harus dipertimbangkan adalah pemilihan untuk menggunakan alat berat atau tidak pada proyek tersebut. Pada penelitian ini telah diteliti tentang pengaruh salah satu alat berat yaitu *mobile crane* dalam proses pemasangan kuda-kuda baja. Pemilihan penggunaan *mobile crane* akan dibandingkan dengan penggunaan katrol manual (*Box I*) pada beberapa proyek yang berbeda. Hasil penelitiannya memunculkan perbandingan biaya, waktu serta kendala yang mungkin terjadi pada masing-masing metode. Hasil penelitian ini menunjukkan biaya pemasangan kuda-kuda yang paling efisien adalah menggunakan *Box I*, dikarenakan biaya sewa dan operasional harian yang mahal. Sedangkan waktu pemasangan kuda-kuda yang efektif adalah menggunakan *mobile crane*. Karena *mobile crane* bisa dengan mudah berpindah tempat sesuai kebutuhan, serta sistem yang digunakan adalah sistem hidrolis. Kendala di lapangan bisa mempengaruhi pemilihannya. Karena pada beberapa proyek dengan kendala yang kompleks, penggunaan *mobile crane* bisa menjadi efektif secara waktu dan efisien secara harga.

Kata kunci : Ereksi Baja, *Box I*, *Mobile Crane*, Biaya, Waktu

1. PENDAHULUAN

Semua kegiatan konstruksi, baik itu pengadaan barang maupun jasa, pasti mengeluarkan biaya yang besar. Oleh sebab itu, diperlukan suatu manajemen yang baik. Bagi kontraktor, keakuratan dalam estimasi biaya dan waktu merupakan hal penting yang menentukan keberhasilan suatu proyek konstruksi. Salah satu indikator keberhasilan proyek adalah keefektifan biaya dan waktu penyelesaian proyek yang baik sedemikian rupa sehingga memberikan keuntungan financial yang optimal bagi kontraktor melalui usaha-usaha yang dilakukan. Permasalahannya adalah sulitnya mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang secara dominan dapat mempengaruhi keberhasilan proyek itu sendiri.

Pemilihan jenis dan satuan pekerjaan pada suatu proyek sangat berpengaruh pada hasil dari proyek tersebut. Misalnya kebijakan pemilihan penggunaan alat berat pada suatu proyek konstruksi, Pemilihan jenis alat berat yang tepat pada suatu proyek akan memberikan dampak

terhadap biaya yang dikeluarkan dan waktu yang akan ditempuh untuk menyelesaikan proyek. Salah satu yang harus dipilih dengan bijak dan memiliki dasar yang jelas adalah untuk menentukan pilihan penggunaan alat berat *mobile crane* atau penggunaan *box I* (katrol) pada suatu proses pemasangan kuda-kuda baja. Pemilihan penggunaan *mobile crane* atau penggunaan *box I* pada proses pemasangan kuda-kuda dari rangka baja menjadi salah satu faktor penentu keefektifan suatu proyek. Pemilihan yang tepat akan memaksimalkan waktu kerja proyek dan jumlah orang yang harus bekerja beserta upahnya serta kendala-kendala di lapangan yang harus dipertimbangkan juga.

Hingga saat ini belum ada informasi tertulis mengenai bagaimana penyedia jasa konstruksi dapat menentukan pilihan yang lebih tepat dalam memutuskan penggunaan *mobile crane* atau penggunaan *box I* pada proses pemasangan kuda-kuda baja. Survei dari lapangan serta perhitungan perkiraan yang dibandingkan secara langsung dari beberapa proyek yang menggunakan 2 cara

pemasangan kuda-kuda yang berbeda yaitu box I dan mobile crane belum pernah dilakukan. Walaupun kedua cara ini sudah sangat dipahami oleh setiap kontraktor yang hendak memasang kuda-kuda baja. Namun perbandingan yang terperinci mengenai jumlah pekerja, upah pekerja, dan waktu yang digunakan serta kendala yang dihadapi di lapangan masih belum ada informasinya. Oleh karena itu dipilihlah penelitian mengenai perbandingan efektifitas biaya dan waktu pemasangan kuda-kuda baja dengan merinci setiap detail biaya serta waktu yang digunakan. Serta kendala yang mungkin terjadi pada saat pemasangan kuda-kuda baja.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui metode apakah yang menggunakan biaya proyek paling efektif dan waktu yang lebih optimal untuk ereksi kuda-kuda baja bila menggunakan katrol (*box I*) dibandingkan dengan menggunakan *mobile crane* serta Mengidentifikasi faktor dan kendala apa saja yang mungkin terjadi dari masing-masing pilihan penggunaan alat tersebut. Manfaat dari penelitian ini sendiri diharapkan dapat menambah wawasan pada dunia konstruksi mengenai estimasi waktu dan pengendalian biaya pada proyek menggunakan atap rangka baja. Juga Sebagai masukan bagi kontraktor serta semua pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi untuk mengetahui faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi pilihan bila menghadapi kondisi lapangan yang berbeda-beda.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Januari dan Februari 2017. Sedangkan tempat Penelitian merupakan sebuah proyek yang direncanakan akan dibangun sebuah gudang di jalan Raya Krikilan, Surabaya dan 2 buah gudang di jalan Raya Gedangan, Sidoarjo

2.2. Metode dan Rancangan Penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah Observasi dan Dokumentasi. Data yang dikumpulkan dengan teknik dokumentasi antara lain hasil pencatatan waktu dan jumlah pekerja pada saat ereksi kuda-kuda. Sedangkan yang diperlukan dalam bentuk

Perencanaan adalah Perkiraan Biaya dan waktu proyek. Data yang

dibuat dengan perkiraan biaya dan waktu adalah data ereksi kuda-kuda baja yang tidak di pakai pada proyek tersebut, karena setiap proyek hanya menggunakan satu metode

2.3. Teknik Analisis Data

Setelah mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian, peneliti selanjutnya melakukan analisis data untuk memperoleh sebuah kesimpulan. Pendekatan-pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Pendekatan aspek teknis Pendekatan teknis dilakukan dengan mengumpulkan data-data dari observasi untuk kemudian mendapatkan gambaran perbedaaan pelaksanaan dilapangan serta kendala yang mungkin terjadi ketika melakukan erection kuda-kuda menggunakan *box I* dan *mobile crane*
- b. Pendekatan finansial Pendekatan finansial dilakukan dengan perbandingan biaya dan waktu untuk ereksi kuda-kuda bila menggunakan *box I* dan menggunakan *mobile crane*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. komponen Biaya

Proyek Pita Mas (Proyek A) yang berada di jalan Raya Krikilan memiliki lebar 23 meter dan panjang 72 meter. Melalui pengamatan dan pencatatan, maka didapat hasil seperti pada Tabel 1 dan 2

| Pita Mas (proyek A) | | | | |
|--------------------------|-----------|------|--------|-------------------|
| Komponen | Biaya | Hari | Jumlah | Total |
| Mob demob | 5,250,000 | 1 | 1 | 5,250,000 |
| Biaya operasional harian | 2,000,000 | 5 | 1 | 10,000,000 |
| Bahan bakar crane | 250,000 | 5 | 1 | 1,250,000 |
| Upah operator crane | 150,000 | 5 | 1 | 750,000 |
| Tukang | 100,000 | 5 | 4 | 2,000,000 |
| | | | | 19,250,000 |

Tabel 1. Perhitungan biaya pemasangan kuda-kuda dengan menggunakan *box I*

| Pita Mas (proyek A) | | | | |
|------------------------------|---------|------|--------|-------------------|
| Komponen | Biaya | Hari | Jumlah | Total |
| Mob demob | 300,000 | 1 | 1 | 300,000 |
| Sewa tali tambang | 50,000 | 8 | 1 | 400,000 |
| Tukang (pekerjaan persiapan) | 100,000 | 2 | 6 | 1,200,000 |
| Tukang (ereksi kuda-kuda) | 100,000 | 7 | 18 | 12,600,000 |
| | | | | 14,500,000 |

Tabel 2. Perhitungan perkiraan biaya pemasangan kuda-kuda menggunakan *mobile crane*

Proyek Nacindo (proyek B) yang berada di jalan Raya gedangan memiliki lebar 36 meter dan panjang 66 meter. Melalui pengamatan dan pencatatan, maka didapat hasil seperti pada Tabel 3 dan 4

| Nacindo (proyek B) | | | | |
|------------------------------|---------|------|--------|-------------------|
| Komponen | Biaya | Hari | Jumlah | Total |
| Mob demob | 200,000 | 1 | 1 | 200,000 |
| Sewa tali tambang | 50,000 | 9 | 1 | 450,000 |
| Tukang (pekerjaan persiapan) | 100,000 | 4 | 6 | 2,400,000 |
| Tukang | 100,000 | 7 | 18 | 10,800,000 |
| | | | | 14,500,000 |

Tabel 3. Perhitungan perkiraan biaya

| Nacindo (proyek B) | | | | |
|--------------------------|-----------|------|--------|-------------------|
| Komponen | Biaya | Hari | Jumlah | Total |
| Mob demob | 5,000,000 | 1 | 1 | 5,000,000 |
| Biaya operasional harian | 2,000,000 | 6 | 1 | 12,000,000 |
| Bahan bakar crane | 300,000 | 6 | 1 | 1,800,000 |
| Upah operator crane | 150,000 | 6 | 1 | 900,000 |
| Tukang | 100,000 | 6 | 4 | 2,400,000 |
| | | | | 22,100,000 |

pemasangan kuda-kuda menggunakan *box I*

Tabel 4. Perhitungan biaya pemasangan kuda-kuda menggunakan *mobile crane*

Proyek Nacindo (proyek C) memiliki alamat yang sama yaitu di jalan Raya gedangan namun berbeda lokasi. Proyek ini memiliki lebar 16 meter dan panjang 22 meter. Melalui pengamatan dan pencatatan dari pekerjaan, maka didapat hasil seperti pada Tabel 5 dan 6

| Nacindo (proyek C) | | | | |
|------------------------------|---------|------|--------|-------------------|
| Komponen | Biaya | Hari | Jumlah | Total |
| Mob demob | 200,000 | 1 | 1 | 200,000 |
| Sewa tali tambang | 50,000 | 14 | 1 | 700,000 |
| Tukang (pekerjaan persiapan) | 100,000 | 10 | 6 | 6,000,000 |
| Tukang | 100,000 | 9 | 18 | 16,200,000 |
| | | | | 23,100,000 |

Tabel 5. Perhitungan perkiraan biaya pemasangan kuda-kuda menggunakan *box I*

| Nacindo (proyek C) | | | | |
|--------------------------|-----------|------|--------|-------------------|
| Komponen | Biaya | Hari | Jumlah | Total |
| Mob demob | 5,000,000 | 1 | 1 | 5,000,000 |
| Biaya operasional harian | 2,000,000 | 6 | 1 | 12,000,000 |
| Bahan bakar crane | 350,000 | 6 | 1 | 2,100,000 |
| Upah operator crane | 150,000 | 6 | 1 | 900,000 |
| Tukang | 100,000 | 6 | 4 | 2,400,000 |
| | | | | 22,400,000 |

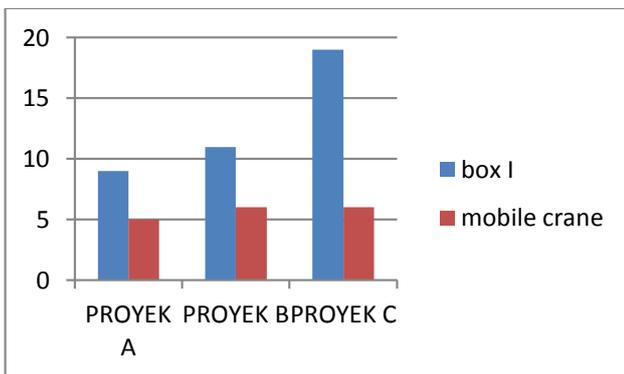
Tabel 6. Perhitungan biaya pemasangan kuda-kuda menggunakan *mobile crane*

3.2. Komponen Waktu

Melalui pengamatan dan pencatatan waktu dari pekerjaan proyek, serta perhitungan perkiraan untuk pemasangan kuda-kuda menggunakan *mobile crane* dan *box I* maka didapat hasil seperti pada Tabel 7

| Nama Proyek | Jenis Pekerjaan | Metode | |
|---------------------|----------------------|----------------|---------------|
| | | Box I | Mobile Crane |
| Pita Mas (Proyek A) | pekerjaan persiapan | 2 hari | - |
| | pemasangan kuda-kuda | 7 hari | 5 hari |
| | total | 9 hari | 5 hari |
| Nacindo (Proyek B) | pekerjaan persiapan | 4 hari | - |
| | pemasangan kuda-kuda | 7 hari | 6 hari |
| | total | 11 hari | 6 hari |
| Nacindo (Proyek C) | pekerjaan persiapan | 10 hari | 1 hari |
| | pemasangan kuda-kuda | 9 hari | 5 hari |
| | total | 19 hari | 6 hari |

Tabel 7 waktu pemasangan kuda-kuda menggunakan *box I* dan *mobile crane* d masing-masing proyek



Gambar 1. diagram penggabungan waktu proyek untuk masing-masing proyek dengan 2 metode berbeda

Secara keseluruhan waktu penyelesaian pemasangan kuda-kuda baja menggunakan *mobile crane* lebih cepat dibandingkan menggunakan *box I*. Hal ini salah satunya dikarenakan *mobile crane* lebih mudah dalam hal mobilisasi di dalam proyek. Untuk menggeser dari titik satu ke titik lain cenderung lebih mudah karena memiliki roda. Juga pada saat pemasangan kuda-kuda, proses pemasangan juga lebih mudah karena dapat di geser sesuai kebutuhan.

Berbeda dengan penggunaan *box I* yang membutuhkan pekerjaan persiapan. Pekerjaan persiapan antara lain penggabungan tiang-tiang pipa untuk kemudian di las dan dibaut. Kemudian juga harus melalui proses meluruskan tiangnya agar tidak roboh ketika dipasang ataupun mengalami keretakan dan pembengkokan pada

tiang. Juga proses ereksi dari *box I* itu sendiri memakan waktu yang lama dengan menggunakan katrol manual.

Hal lain yang mempengaruhi adalah proses pemasangan tali keseimbangan serta tempat penambatannya. Pada penggunaan *mobile crane* tidak dibutuhkan perpindahan tali dan mencari tempat menambatkannya. Sedangkan pada *box I* harus disiapkan dan ditali semaksimal mungkin agar tidak jatuh pada saat ereksi kuda-kuda

Faktor yang paling menentukan tentu saja *mobile crane* dijalankan dengan tenaga mesin yang bisa bekerja sesuai waktu yang dibutuhkan. Berbeda dengan *box I* yang prosesnya manual, maka di perlukan tenaga kerja manusia untuk proses ereksinya. Tenaga manusia mempunyai batasan tertentu dan cenderung lebih lambat kinerjanya dibandingkan dengan mesin

3.3. Kendala

Proyek Jalan Raya Krikilan (Proyek A)

1. Lokasi proyek jauh dari pusat kota (persewaan *mobile crane*) sehingga membuat biaya mob demob sedikit lebih mahal
2. Medan yang akan dibangun proyek masih berupa tanah urug yang belum mencapai titik kepadatan tertentu. Sehingga memungkinkan
3. terjadi penurunan atau longsor ketika digunakan *mobile crane*

Proyek Jalan Raya Gedangan (proyek B)

1. Medan yang akan dibangun sempit. Sudah ada beberapa bangunan di sekitar proyek ini dengan jarak yang tidak terlalu jauh
2. Sudah ada beberapa mesin produksi dan barang-barang lainnya dari perusahaan bersangkutan yang memiliki volume dan berat yang besar
3. Proyek menjadi tempat sirkulasi barang dari gudang di sampingnya menggunakan truk dan *forklift*
4. Proyek diharapkan selesai dalam waktu yang singkat

Proyek Jalan Raya Gedangan (proyek C)

1. Medan yang akan dibangun sempit. Sudah ada beberapa bangunan di sekitar proyek ini dengan jarak yang tidak terlalu jauh
2. Terdapat sororan dari gudang sebelah, barang-barang dan juga tangki minyak

3.4. Analisis Data

Pada spesifikasi tiga proyek yang diamati, terdapat beberapa kendala yang muncul di masing-masing lokasi proyek. Melalui pertimbangan masing-masing proyek tidak bisa di generalisasi suatu proyek harus menggunakan salah satu metode. Tetapi harus melihatnya dengan gambaran lebih luas mengenai keadaan proyek tersebut maupun sekitarnya. Secara efisiensi biaya dan waktu, bisa dibidang pemilihan *box I* adalah yang paling bijak. Tetapi harus dilihat faktor-faktor lain. Misalnya saja pada proyek A, tanah yang akan digunakan untuk proyek tersebut adalah tanah urugan yang belum mencapai tingkat kepadatan tertentu. Sehingga ketika menggunakan *mobile crane* pada proyek ini dimungkinkan *mobile crane* akan terperosok (ambblas) sehingga malah menghambat atau memperlama pengerjaannya.

Faktor yang sangat berpengaruh di proyek yang ada di Jalan Raya Gedangan (proyek B) adalah tidak memiliki cukup ruang untuk memasang kuda-kuda baja menggunakan *box I*. Hal ini membuat pengerjaan persiapan dan ereksi kuda-kuda menjadi jauh lebih lama karena juga terdapat mobilisasi pabrik pada saat proyek berlangsung. Juga ketika menggunakan *box I*, proses pemasangan *box I* dan pergeserannya menjadi susah dan lama. Karena juga susah menemukan tempat untuk menambatkan tali tambang untuk keseimbangan *box I*, bahkan mungkin harus dibuat terlebih dahulu.

Faktor yang sangat berpengaruh di proyek yang ada di proyek C adalah adanya sosoran atap, barang dan juga tangki minyak. Hal ini juga membuat pengerjaan persiapan dan ereksi kuda-kuda menjadi jauh lebih lama karena harus berhati-hati karena rawan terbakar. Pada proyek ini bahkan hamper tidak mungkin menggunakan *box I*. karena adanya sosoran yang tidak boleh dibongkar oleh pihak *owner*. Sehingga *box I* tidak bisa di geser ke tempat tersebut untuk memasang kuda-kuda. Hal yang paling memungkinkan adalah memindahkan barang ketika setengah sisi kuda-kuda sudah jadi dan barulah memasang sisi sebelahnya. Namun, konsep ini rumit dan sangat tidak praktis dimungkinkan juga adanya kesulitan

tambahan ketika harus memasang dengan cara seperti ini.

1. SIMPULAN, SARAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil analisis data, pengamatan dilapangan, perhitungan biaya proyek dan perkiraan waktu proyek untuk ereksi kuda-kuda baja dengan 2 metode yaitu *box I* dan *mobile crane* ada beberapa hal yang dapat disimpulkan, yaitu pada proyek yang masih berupa lahan kosong, penggunaan *Box I* lebih efektif dalam hal biaya proyek. Karena tidak memerlukan biaya sewa harian yang besar, bahan bakar juga tidak memerlukan pekerjaan persiapan yang lama karena lahan mudah untuk di persiapkan pemasangan *box I* / katrol. Sedangkan Waktu proyek yang efektif adalah ketika menggunakan *mobile crane*. Hal ini dikarenakan *mobile crane* membuat perpindahan lebih fleksibel dan cepat, juga proses ereksi yang menggunakan sistem drolish membuat waktu proyek bisa terpangkas cukup besar. Pada kasus-kasus tertentu, bisa jadi penggunaan *mobile crane* bisa menjadi efektif dalam hal biaya maupun waktu bila mengacu pada kendala di lapangan yang mungkin terjadi. Karena pada kasus proyek yang memiliki medan yang susah, akan membuat pemasangan kuda-kuda baja menjadi sangat lama dan biaya lebih besar.

Agar penelitian ini lebih komprehensif, hendaknya penelitian selanjutnya dapat menggunakan contoh proyek lain yang mempunyai dimensi IWF yang berbeda, atau proyek yang lebih kompleks dalam hal pengerjaan. Misalnya bangunan bertingkat atau bentang yang cukup besar. Karena hal tersebut akan mempengaruhi biaya dan waktu proyek dengan cukup besar. Atau faktor non teknis misalnya pengaruh penambahan jumlah pekerja terhadap waktu selesai nya proyek menggunakan *box I*, kendala cuaca, ataupun tempat-tempat yang memiliki kendala di dekat jalan raya yang berpengaruh terhadap lamanya waktu kerja.

2. DAFTAR PUSTAKA

American Association of Cost Engineering (AACE), (1992), *Skills and Knowledge of Cost Engineering, 3rd Edition*, ACE, West Virginia.

- Fisika *Study Center*. (2016). Katrol, Februari 7, 2016, diakses dari <http://fisikastudycenter.com/fisikasmp/59-pesawat-sederhana/katrol>
- Muzayanah, Yannu, (2008), Pemodelan Proporsi Sumber Daya Proyek Konstruksi, Tesis Program Magister, Universitas Diponegoro.
- Oberlender, G. D. dan Peurifoy, R. L., (2002), *Estimating Contrsuction Costs*, McGraw-Hill Education, USA.
- Pelaksanaan proyek, (2009), Konstruksi Baja, Desember 29, 2009, diakses dari <http://pelaksanaanproyek.blogspot.co.id/2009/12/pelaksanaanproyek29.html>
- PMI, (2000), *A Guide to The Project Management Body of Knowlage*, PMI Standard, Pennsylvania.
- Sciencedirect, (2008), Fungsi dan Pemakimalan penggunaan *Mobile Crane* pada Proyek Konstruksi, Oktober 8, 2008, diakses dari <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580508001659>