

BAB III

METODOLOGI

3.1 Tinjauan Umum

Setiap penelitian mempunyai tujuan dan kegunaan tertentu. Secara umum tujuan dari penelitian ada tiga macam yaitu yang bersifat penemuan, pembuktian, dan pengembangan. Penemuan berarti data yang diperoleh dari penelitian itu adalah data yang betul-betul baru yang sebelumnya belum pernah diketahui. Pembuktian berarti data yang diperoleh itu digunakan untuk membuktikan adanya keraguan terhadap informasi atau pengetahuan tertentu, dan pengembangan berarti memperdalam dan memperluas pengetahuan yang telah ada.

Dalam melaksanakan penelitian, para peneliti dapat memilih bermacam-macam metodologi. Metodologi merupakan kombinasi tertentu yang meliputi strategi, domain, dan teknik yang dipakai untuk mengembangkan teori (induksi) atau menguji teori (deduksi). (*Buckley, 1976*)

Berdasarkan tingkat kealamiahannya, metode penelitian dapat dikelompokkan menjadi metode penelitian eksperimen, survey, dan naturalistic. Dan berdasarkan tingkat eksplanasinya, penelitian dibagi dalam tiga jenis yaitu penelitian deskriptif, komparatif, dan asosiatif. Berdasarkan jenis-jenis penelitian diatas, yang termasuk dalam metode kuantitatif adalah metode penelitian eksperimen dan metode penelitian survey, sedangkan metode kualitatif adalah metode naturalistik

Prosedur penelitian dalam tugas akhir ini meliputi metode penelitian, populasi dan sampel, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, dan pembahasan.

3.2 Metode Penelitian

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif dengan keterangan deskriptif. Yaitu metode penelitian dengan metode survey yang dalam mengumpulkan data dengan perlakuan seperti test atau wawancara terstruktur. Untuk mendukung teori dari survey perlu dilakukan studi kepustakaan terhadap teori-teori diatas dengan mengumpulkan literatur-literatur. Metode ini juga melihat dengan studi kasus yang ada.

3.2.1 Metode Survey

Metode survey adalah penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta. Dalam metode ini juga dikerjakan evaluasi serta perbandingan terhadap hal-hal yang telah dikerjakan orang dalam menangani masalah serupa sehingga hasilnya dapat digunakan dalam pembuatan rencana dan pengambilan keputusan di masa datang. Penyelidikan dilakukan pada proyek konstruksi yang sedang dalam pembangunan pada proyek Pembangunan Rumah Sakit Terpadu Universitas Diponegoro dan Pembangunan Paragon City Semarang.

Dengan mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan efisiensi tata letak fasilitas dan penggunaan Tower Crane di dalam proses konstruksi, antara lain: penempatan dan fungsi dari fasilitas Tower Crane, jadwal proyek, jumlah Tower Crane yang digunakan, aktifitas-aktifitas yang menggunakan Tower Crane, waktu siklus, spesifikasi Tower Crane yang digunakan.

3.2.2 Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan dilakukan dengan mencari data informasi dari beberapa penelitian dan literatur-literatur yang berkaitan dengan tata letak fasilitas dan juga tentang Tower Crane untuk mendukung penelitian. Studi kepustakaan ini untuk mendapatkan macam dan kegunaan dari penempatan fasilitas proyek, spesifikasi dan jenis Tower Crane, tata cara pemakaiannya pada proyek bangunan tinggi, waktu siklus, dan faktor-faktor yang mempengaruhi efektifitas Tower Crane.

3.2.3 Studi Kasus

Studi kasus adalah penelitian yang bertujuan memberikan gambaran secara mendetail tentang latar belakang, sifat, maupun karakter yang khas dari suatu kasus.

Dalam hal ini disusun hal-hal yang harus dilakukan dengan tujuan untuk efektifitas waktu dan pekerjaan penulisan tugas akhir ini. Tahapan ini meliputi kegiatan, antara lain :

1. Survey lokasi untuk mendapatkan gambaran umum proyek
2. Menentukan kebutuhan data
3. Studi pustaka terhadap materi desain
4. Jadwal pemakaian Tower Crane
5. Aktifitas-aktifitas yang menggunakan Tower Crane
6. Efektifitas penggunaan Tower Crane pada aktifitas terhadap durasi

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.

Jadi dalam penulisan tugas akhir ini, populasi yang dijadikan acuan dalam perencanaan konstruksi gedung bertingkat adalah :

1. Proyek Paragon City Semarang, dan
2. Proyek Rumah Sakit Terpadu Kampus Universitas Diponegoro

Kedua lokasi proyek tersebut berada pada :

1. Proyek *Engineering*- Konstruksi pada daerah urban
2. Merupakan proyek *high risk building*

3. Nilai proyek lebih dari 250 milyar Rupiah
4. Lokasi proyek berada pada lingkungan dengan lalu lintas padat.

Dengan sampel seputar optimasi penggunaan Tower Crane dalam pekerjaan konstruksi sebuah proyek gedung bertingkat tersebut.

3.4 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian kuantitatif, penulis akan menggunakan instrumen-instrumen untuk menggunakan data. Instrumen penelitian digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti. Instrumen –instrumen ini dapat dijadikan dasar dalam pembuatan Tugas Akhir ini. Untuk mengetahui instrumen, maka perlu diketahui dahulu permasalahan-permasalahan yang muncul berkaitan dengan penggunaan Tower Crane. Berikut ini beberapa permasalahan yang akan timbul selama proses penelitian berlangsung :

1. Penentuan produktifitas penggunaan alat berat Tower Crane pada pelaksanaan konstruksi di lapangan
2. Penentuan durasi total penggunaan Tower Crane pada pelaksanaan konstruksi di lapangan
3. Pengoptimalan penggunaan Tower Crane pada seluruh pekerjaan konstruksi
4. Faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan Tower Crane di lapangan

Diharapkan dengan penulis melakukan penelitian ini dapat memberikan gambaran secara menyeluruh tentang permasalahan mengenai penggunaan alat berat Tower Crane pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi dan dapat ditemukan solusi dari permasalahan tersebut.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah suatu proses pengadaan data primer untuk keperluan penelitian. Pengumpulan data merupakan langkah penting dalam metodologi ilmiah, karena pada umumnya data yang dikumpulkan akan digunakan. Dalam proses ini, diperlukan analisa yang teliti, semakin rumit permasalahan yang dihadapi maka

semakin kompleks pula analisis yang akan dilakukan. Untuk dapat melakukan analisis yang baik, diperlukan data / informasi, teori konsep dasar dan alat bantu memadai sehingga kebutuhan data sangat mutlak diperlukan.

Selanjutnya bila dilihat dari segi cara atau teknik pengumpulan data, maka teknik pengumpulan data dilakukan dengan tiga tahap yaitu interview (wawancara), kuisioner (angket), dan observasi (pengamatan).

3.5.1 Interview (wawancara)

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data karena penulis ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga penulis ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam (*Prof. Dr. Sugiyono*). Teknik pengumpulan data ini mendasarkan diri dari jawaban yang dikemukakan oleh pihak kontraktor sebagai pelaksana dan oleh pihak konsultan perencanaan tersebut.

Interview / wawancara ini dilakukan dengan wawancara terstruktur artinya penulis mengetahui dengan pasti tentang informasi apa yang akan diperoleh. Oleh karena itu dalam melakukan wawancara, penulis telah menyiapkan instrument penelitian berupa pertanyaan-pertanyaan tertulis yang alternative jawabannya pun telah dipersiapkan. Dengan wawancara terstruktur ini setiap responden diberi pertanyaan, dan penulis mencatatnya. Dengan wawancara terstruktur ini pula, penulis dapat menggunakan beberapa responden yang berkompeten di bidangnya sebagai pengumpul data.

Dalam melakukan interview ini, penulis melakukan wawancara dengan berbagai pihak menyangkut efisiensi tata letak dan penggunaan alat beratnya. Wawancara itu dengan berbagai macam pertanyaan dengan pihak-pihak yang terkait. Dengan kesamaan jenis proyek yang diteliti, yaitu gedung bertingkat, maka wawancara diarahkan kepada manajer proyek dan juga *site engineering*. Dengan data-data atau jawaban yang disampaikan diharapkan dapat dijadikan sumber bahan untuk pelaporan dan dapat ditarik kesimpulan selanjutnya.

3.5.2 Observasi

Observasi sebagai teknik pengumpulan data mempunyai cirri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain. Kalau wawancara dan kuisisioner selalu berkomunikasi dengan orang, maka observasi tidak terbatas pada orang tetapi juga objek-objek yang lain.

Sutrisno Hadi (1986) mengemukakan bahwa observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari pelbagai proses biologis dan psikologis. Dua diantara yang terpenting adalah proses pengamatan dan ingatan.

Observasi yang dilakukan adalah observasi terstruktur, yaitu observasi yang telah dirancang secara sistematis, tentang apa yang akan diamati, kapan dan dimana tempatnya. Penulis menggunakan instrument yang validitas dan realibilitas.

Observasi ini pun akan dilakukan kepada pihak-pihak yang berhubungan langsung maupun tidak secara langsung. Yang dimaksud dengan pihak langsung adalah pihak-pihak yang akan terjun secara langsung pada pelaksanaan konstruksi, yaitu pihak kontraktor selaku pelaksana maupun pihak sub kontraktor yang menangani masalah-masalah di lapangan. Sedangkan pihak-pihak yang tidak langsung yaitu pihak-pihak yang terkena dampak tidak langsung atas pelaksanaan proyek tersebut, yaitu masyarakat sekitar ataupun pihak-pihak lainnya. Observasi ini berhubungan erat seputar efisiensi tata letak penggunaan fasilitas dan juga penggunaan alat beratnya. Diharapkan dengan observasi ini didapatkan data secara gamblang dan akurat untuk dijadikan bahan yang kemudian untuk disimpulkan.

3.6. Sumber Data

Bila dilihat dari sumber datanya maka pengumpulan data dibedakan menjadi dua macam sumber datanya yaitu :

3.6.1 Data Primer

Merupakan data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh peneliti langsung dari responden (*Supramono, 1995*). Sumber data primer dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah tata letak fasilitas dan optimasi alat beratnya yang efisien dan efektif melalui observasi langsung terhadap kedua proyek yang diambil.

Beberapa data yang diperlukan adalah sebagai berikut :

1. Nama Proyek
2. Lay out penempatan fasilitas proyek
3. Jam kerja per hari
4. Ketinggian per lantai
5. Tanggal pemasangan dan pembongkaran Tower Crane

3.6.2 Data Sekunder

Merupakan data yang diperoleh dalam bentuk sudah jadi yaitu diolah dan disajikan oleh pihak lain (*Supramono, 1995*), meliputi :

1. Studi Pustaka
2. Data dan sumber-sumber yang berasal dari proyek tersebut
3. Sumber-sumber dari buku :
 - a. Buku Alat-Alat Berat dan Penggunaanya oleh Ir. Rochmanhadi
 - b. Buku Metode Penelitian oleh Prof. Dr. Sugiyono
 - c. Buku *Construction Management and Economics* oleh Gray, Collin dan Little James (Mc. Graw Hill, Inc)
 - d. Buku *Project Management for Engineers and Construction* oleh Peurifoy, Robert L. dan William B (Mc Graw-Hill, Inc)
 - e. Buku Manajemen Konstruksi Module I, II, III, IV oleh Dosen Teknik Sipil Universitas Diponegoro
 - f. Buku Manajemen Konstruksi Oleh Ir. Jati Utomo, MM., M.Sc., Ph.D

4. Literatur-literatur dari internet : www.petra.ac.id , www.jinan.co.uk , www.fusan.co.uk , www.google.com
5. Maupun sumber-sumber media lainnya.

3.7 Pelaksanaan Proyek

Berikut beberapa data yang dibutuhkan pada pekerjaan yang dilakukan oleh Tower Crane :

3.7.1. Data Tower Crane

Data Tower Crane yang diperlukan adalah sebagai berikut :

1. Merk dan tipe Tower Crane
2. Panjang *jib* Tower Crane
3. Kondisi dan Umur Tower Crane
4. Hubungan jarak dan beban pada *seling single* maupun *double*
5. Kecepatan vertical rata-rata *trolley*
6. Kecepatan horizontal rata-rata *hoist*
7. Kecepatan rata-rata *swing*

3.7.2. Data Pekerjaan Tower Crane

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan volume pada jenis pekerjaan utama yang dilakukan Tower Crane, antara lain :

1. Pekerjaan Pengangkatan tulangan kolom, balok, dan pelat lantai
2. Pekerjaan Pengangkatan bekisting kolom, balok, dan pelat lantai
3. Pekerjaan Pengecoran kolom

3.8 Macam-macam Pekerjaan Tower Crane

3.8.1 Pekerjaan Pengangkatan Tulangan Kolom

Pada pekerjaan pengangkatan tulangan kolom, tulangan yang diangkat adalah tulangan yang sudah dirakit sesuai dengan gambar rencana. Dalam

BAB III METODOLOGI

pekerjaan Tower Crane ini tidak hanya memindahkan tulangan saja namun juga sekaligus membantu dalam pemasangan.

Data-data yang diperlukan untuk menghitung waktu penggunaan Tower Crane untuk pekerjaan tulangan, antara lain :

1. Koordinat sumber tulangan
2. Kordinat tujuan tulangan yang akan dipasang



Gambar 3.1 Pekerjaan Pengangkatan Tulangan Kolom

3.8.2 Pekerjaan Pengangkatan Tulangan Balok dan Pelat Lantai

Pekerjaan pengangkatan tulangan balok berbeda dengan pengangkatan tulangan kolom. Pada pekerjaan ini tulangan yang diambil adalah tulangan lonjor yang belum dirakit.

Data-data yang diperlukan untuk menghitung waktu penggunaan Tower Crane untuk pekerjaan tulangan antara lain :

1. Diameter tulangan (longitudinal dan sengkang)
2. Jarak tulangan sengkang
3. Jumlah balok
4. Koordinat sumber pengangkatan tulangan
5. Koordinat-koordinat tujuan penempatan tulangan
6. Penambahan jarak tempuh vertical
7. Waktu tetap untuk pekerjaan mengikat dan melepas tulangan balok

BAB III METODOLOGI

Dari data-data diatas akan diproses yang akan menghasilkan berat total tulangan balok dan pelat lantai yang diangkat per lantainya, berat tulangan sekali angkut, jumlah pengangkutan, jarak tempuh vertical, jarak tempuh rotasi, jarak tempuh horizontal. Dari hasil-hasil itu kemudian akan diproses dengan memperhitungkan spesifikasi Tower Crane yaitu kecepatan *trolley*, *hoist*, dan *swing* maka akan didapat waktu penggunaan Tower Crane untuk pekerjaan pengangkutan tulangan balok dan pelat lantai.



Gambar 3.2 Pekerjaan Pengangkutan Tulangan Balok dan Pelat Lantai

3.8.3 Pekerjaan pengecoran Kolom

Pekerjaan pengecoran menggunakan bantuan *bucket* yang bagian bawahnya dilengkapi dengan katup yang dapat dibuka untuk mengalirkan campuran beton.

Data-data yang diperlukan untuk menghitung waktu penggunaan Tower Crane untuk pekerjaan pengecoran, antara lain :

1. Jumlah tipe kolom
2. Jumlah masing-masing tipe kolom
3. Dimensi masing-masing tipe kolom
4. Koordinat sumber pengecoran
5. Koordinat tujuan pengecoran
6. Ukuran bucket
7. Penambahan jarak tempuh vertical

8. Waktu tetap untuk pekerjaan mengisi dan menuang campuran beton

Dari data-data diatas akan diproses dan menghasilkan volume pengecoran masing-masing tipe, jumlah angkut pengecoran untuk masing-masing tipe, jarak tempuh vertical, jarak tempuh rotasi, jarak tempuh horizontal. Dari hasil-hasil tersebut akan diproses lagi dengan memperhitungkan spesifikasi Tower Crane yaitu kecepatan *trolley*, *hoist*, dan *swing* maka akan didapat waktu penggunaan Tower Crane untuk pekerjaan pengecoran kolom.



Gambar 3.3 Pekerjaan Pengecoran Tulangan Kolom

3.8.4 Pekerjaan Pengangkatan Bekisting Kolom

Bekisting Kolom sudah dirakit terlebih dahulu sebelum dipindahkan ke tempat tujuan. Sama seperti pekerjaan tulangan kolom, pada pekerjaan ini Tower Crane juga membantu memasang dan melepaskan.

Data-data yang diperlukan untuk menghitung waktu penggunaan Tower Crane untuk pekerjaan bekisting antara lain :

1. Jumlah tipe bekisting
2. Berat masing-masing tipe bekisting
3. Koordinat sumber pengangkatan bekisting

BAB III METODOLOGI

4. Koordinat-koordinat tujuan penempatan bekisting kolom
5. Penambahan jarak tempuh vertical
6. Waktu tetap untuk pekerjaan memasang dan melepas bekisting

Dari data-data diatas akan diproses yang akan menghasilkan jarak tempuh vertical, jarak tempuh rotasi, dan jarak tempuh horizontal. Dari hasil itu akan diproses lagi dengan memperhitungkan spesifikasi Tower Crane yaitu kecepatan (*trolley, hoist, swing*) maka akan didapat waktu penggunaan Tower Crane untuk pekerjaan pengangkatan bekisting kolom.



Gambar 3.4 Pekerjaan Pengangkatan Bekisting Kolom

3.8.5 Pekerjaan Pengangkatan Bekisting Balok dan Pelat Lantai

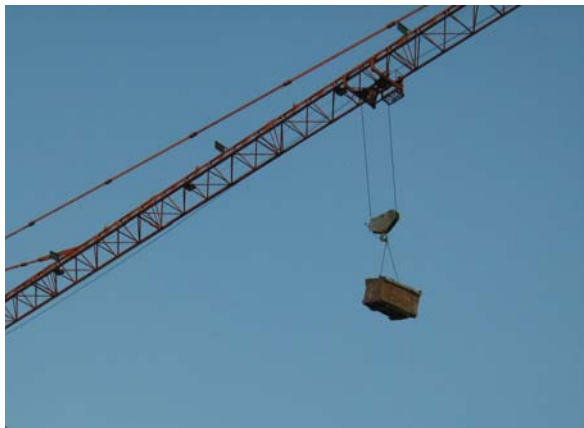
Bekisting balok dan pelat lantai berupa papan-papan kayu yang belum dirakit terlebih dahulu sebelum dipindahkan ke tempat tujuan. Pekerjaan ini dimulai dengan saat mengikat, memindahkan hingga meletakkan di tempat tujuan.

Data-data yang diperlukan untuk menghitung waktu penggunaan tower crane untuk pekerjaan bekisting antara lain :

1. Jumlah tipe bekisting
2. Berat masing-masing tipe bekisting
3. Koordinat sumber pengangkatan bekisting
4. Koordinat-koordinat tujuan penempatan bekisting kolom
5. Penambahan jarak tempuh vertical

6. Waktu tetap untuk pekerjaan memasang dan melepas bekisting

Dari data-data diatas akan diproses yang akan menghasilkan jarak tempuh vertical, jarak tempuh rotasi, dan jarak tempuh horizontal. Dari hasil itu akan diproses lagi dengan memperhitungkan spesifikasi Tower Crane yaitu kecepatan (*trolley,hoist,swing*) maka akan didapat waktu penggunaan Tower Crane untuk pekerjaan pengangkatan bekisting balok dan pelat lantai.



Gambar 3.5 Pekerjaan Pengangkatan Bekisting Balok dan Pelat lantai

3.8.6 Waktu Tetap (*Fixed Time*)

Waktu tetap terdiri dari waktu mengikat dan melepas material, waktu tetap didapat dari hasil observasi pada proyek konstruksi yang menggunakan Tower Crane. Dengan menggunakan *stopwatch* dicatat waktu yang diperlukan untuk mengikat, memindahkan, dan melepas material untuk masing-masing pekerjaan. Pekerjaan yang diobservasi meliputi pekerjaan pengangkatan tulangan kolom, pengangkatan tulangan balok dan plat, pengecoran kolom, pengangkatan bekisting kolom. Waktu tetap untuk masing-masing pekerjaan berbeda-beda, hal ini dipengaruhi oleh jenis material yang diangkat. Dari hasil waktu tersebut diambil nilai rata-rata untuk mendapatkan waktu tetap mengikat dan waktu tetap melepas material untuk masing-masing pekerjaan. Waktu tetap rata-rata mengikat dan waktu tetap rata-rata melepas untuk masing-masing pekerjaan digunakan untuk perhitungan durasi setiap pekerjaan.

3.9 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian, analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Analisa dan pengolahan data juga merupakan bagian penting dalam metodologi ilmiah, kerana dengan dianalisa dan diolah, data tersebut dapat diberi arti dan makna yang berguna dalam memecahkan masalah penelitian.

Analisa dan pengolahan data yang dibutuhkan, dikelompokkan sesuai identifikasi permasalahannya, sehingga didapat penganalisaan dan pemecahan yang efektif dan terarah, analisa data yang perlu dilakukan adalah analisa tata letak fasilitas dan penggunaan alat beratnya dari ketiga proyek tersebut. Dalam menganalisa, penulis menerangkan atau memberikan deskripsi terhadap kondisi tata letak dan penggunaannya dari proyek.

3.10 Pembahasan

Tahap pemecahan masalah dilaksanakan dengan tujuan mengetahui produktifitas dan efisiensi penggunaan Tower Crane dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi pada proyek bangunan bertingkat berdasarkan peraturan yang telah ditetapkan. Diharapkan dengan dilakukan pembahasan ini didapatkan solusi atas segala permasalahan yang ditemukan dalam pengoperasian dan penggunaan Tower Crane.

3.11 Flowchart

