

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 PENELITIAN TERDAHULU**

Penelitian terdahulu digunakan sebagai referensi-referensi penelitian yang berkaitan dengan subyek dan objek penelitian. Dalam penelitian-penelitian sebelumnya telah dilakukan beberapa analisis mengenai penempatan alat berat pada proyek konstruksi yaitu *tower crane*.

##### **2.1.1 Optimasi Penempatan *Group Tower crane* pada Proyek Pembangunan My Tower Surabaya**

Penelitian ini memiliki tema terkait optimasi penempatan *group tower crane*. *Tower crane* adalah alat yang digunakan untuk mengangkut material secara vertikal dan horisontal ke suatu tempat yang tinggi pada ruang gerak yang terbatas. Pada saat pemilihan *tower crane* sebagai alat pengangkatan yang akan digunakan, ada beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan, yaitu kondisi lapangan yang tidak luas, ketinggian tidak terjangkau oleh alat lain, dan pergerakan alat yang tidak perlu. Pertimbangan ini harus direncanakan sebelum proyek dimulai karena *tower crane* diletakkan di tempat yang tetap selama proyek berlangsung. *Tower crane* harus dapat memenuhi kebutuhan pemindahan material sesuai dengan daya jangkauan yang ditetapkan (Septiawan dan Nurcahyo, 2017).

Pada konstruksi proyek yang besar, seperti pada Proyek My Tower Surabaya, *tower crane* bekerja lebih ekstra terutama ketika *tower crane* tunggal tidak bisa melayani keseluruhan pekerjaan pengangkatan dari semua titik persediaan dan titik kebutuhan, maka perlu digunakan lebih dari satu *tower crane*, atau biasa disebut *group tower crane*. Dengan adanya lebih dari satu *tower crane* bukan berarti semua masalah pekerjaan pengangkatan bisa teratasi, karena pada proyek yang memiliki lahan yang kurang luas, semakin banyak *tower crane* menyebabkan sering terjadinya tabrakan ataupun tumpang tindih antar *tower crane*. Dari permasalahan tersebut perlu adanya

pengoptimalan lokasi untuk *group tower crane*. Lokasi yang optimal adalah lokasi yang memiliki indeks konflik dan keseimbangan beban kerja antar *tower crane* terkecil. Karena *tower crane* yang digunakan lebih dari satu maka penempatan *tower crane* harus sesuai pada titik yang optimal (Septiawan dan Nurcahyo, 2017).

Dalam perhitungan untuk mendapatkan hasil yang optimal pada penempatan *tower crane* direncanakan menggunakan 3 skenario. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa skenario 3 adalah skenario yang paling optimal dibandingkan skenario 1 dan skenario 2, karena skenario 3 memiliki nilai indeks konflik (NC) terkecil yaitu 6 dan keseimbangan beban kerja ( $\sigma$ ) terkecil yaitu 2,249 jam serta dengan biaya operasional sebesar Rp 1.256.778.497,00 (Septiawan dan Nurcahyo, 2017).

### **2.1.2 Analisa Produktivitas *Tower crane* pada Proyek Pembangunan Gedung Tunjungan Plaza 6 Surabaya**

Dalam proyek konstruksi, produktivitas *tower crane* adalah salah satu penentu untuk memenuhi target proyek agar terpenuhi sesuai waktu yang direncanakan. Penelitian dilakukan dengan cara mengamati *tower crane* 1, 2, 3 dan 4 selama 20 hari tiap alat dengan disertai pengisian angket penelitian yang diisi oleh pengamat disertai dengan data lapangan tiap harinya. Dari analisis data yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa besarnya produktivitas rata-rata *tower crane* pada proyek pembangunan gedung Tunjungan Plaza 6 Surabaya adalah TC 1 sebesar 5.061,39 kg/jam, TC 2 sebesar 1.931,01 kg/jam, TC 3 sebesar 3.193,70 kg/jam dan TC 4 sebesar 4.150,60 kg/jam. Variabel yang ditentukan ternyata signifikansinya  $0,000 < 0,05$  (*sig.* yang disyaratkan) maka secara *simultan* berpengaruh terhadap produktivitas *tower crane*. Secara parsial variabel yang mempunyai pengaruh signifikan adalah kondisi lapangan dengan  $sig. = 0,012 < 0,05$ . Kondisi Lapangan mempunyai pengaruh yang dominan dengan nilai *beta* sebesar 750,493 (Amalia dan Purwadi, 2017).

### **2.1.3 Perbandingan Biaya dan Waktu Pemakaian Alat Berat *Tower crane* dan *Mobile Crane* pada Proyek Rumah Sakit Haji Surabaya**

Pada proyek Pembangunan Gedung IGD, Bedah Sentral dan Rawat Inap

Maskin RSUD Haji Surabaya peralatan yang digunakan untuk pekerjaan struktur atau beton adalah *tower crane* (TC) dan *concrete pump* (CP), sedangkan *mobile crane* (MC) sendiri direncanakan sebagai pengganti *tower crane* dalam pelaksanaan pekerjaan struktur. Langkah perhitungan dibagi menjadi dua tahap, yaitu perhitungan waktu pelaksanaan peralatan dan perhitungan biaya peralatan. Dalam menghitung waktu pelaksanaan langkah yang diambil adalah menghitung dan menentukan beban kerja alat, kapasitas dan produktivitasnya dari peralatan yang digunakan. Sedangkan dalam menentukan biaya pelaksanaan yang diperhitungkan adalah biaya sewa, biaya mobilisasi dan demobilisasi, biaya peralatan penunjang serta biaya operasi alat yang meliputi bahan bakar, pelumas, pemeliharaan dan operator. Dari perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan alat dan ditinjau dari segi waktu dan biaya pelaksanaan. Berdasarkan perbandingan waktu dan biaya maka pada proyek pembangunan Gedung IGD, Bedah Sentral dan Rawat Inap RSUD Haji Surabaya, untuk pekerjaan pengangkatan material dan pengecoran sebaiknya menggunakan kombinasi peralatan *tower crane* dan *concrete pump*, karena lebih efisien dari segi waktu mengingat proyek tersebut berada pada area Rumah Sakit yang sedang aktif pada saat pembangunannya (Ridha, 2011).

#### **2.1.4 Analisis Penggunaan *Tower crane* berbasis Kapasitas terhadap Efektifitas Waktu dan Efisiensi Biaya pada Pelaksanaan Proyek (Studi Kasus pada Proyek Bellini Tower Apartment Paltrow City Semarang)**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas waktu dan efisiensi biaya berdasarkan pada kapasitas *tower crane*; mengetahui penggunaan *tower crane* secara optimal dalam pelaksanaan pekerjaan struktur yang meliputi kolom, *shear wall*, *core wall*, balok, dan plat lantai. Penelitian dilaksanakan pada proyek Bellini Tower Apartment Paltrow City Semarang. Dengan menggunakan metode pengumpulan data berupa wawancara dan observasi secara langsung di lapangan, data yang berhasil dihimpun dilakukan pengolahan data secara metode analisis kuantitatif tersebut. Perhitungan meliputi pekerjaan tulangan, *bekisting*, pengecoran pada kolom, *shear wall*, *core wall*, balok dan plat lantai. Mekanisme perhitungan pekerjaan dibagi dalam empat macam, yaitu waktu angkat, waktu kembali, waktu siklus dan waktu pelaksanaan produksi total waktu penggunaan *tower crane* tersebut kemudian dianalisis dengan perhitungan biaya pengeluaran akibat total waktu (Wibowo dan Gunawan, 2016).

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa penggunaan *tower crane* dengan kapasitas 1,2 ton mampu menyelesaikan pekerjaan selama 6,4 bulan dengan biaya pelaksanaan sebesar Rp 990.720.000,00. Sedangkan *tower crane* dengan kapasitas 2,4 ton mampu menyelesaikan pekerjaan selama 5,2 bulan dengan biaya sebesar Rp 1.202.500.000,00. Selisih durasi penyelesaian pekerjaan selama 1,2 bulan dan selisih biaya sebesar Rp 116.400.000,00. Penelitian menyimpulkan bahwa *tower crane* dengan kapasitas 2,4 ton lebih efisien dibandingkan dengan *tower crane* dengan kapasitas 1,2 ton dengan efisiensi biaya sebesar Rp 95.380.000,00 (Wibowo dan Gunawan, 2016).

### **2.1.5 Optimalisasi Lokasi untuk *Group Tower crane* pada Proyek Apartemen Guna Wangsa Surabaya**

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rahman (2013) dalam Proyek Pembangunan Apartemen Guna Wangsa Surabaya menggunakan *tower crane* sebagai alat berat yang digunakan untuk mengangkut alat konstruksi dan material konstruksi. Tujuan penelitian adalah mengetahui titik lokasi grup *tower crane* yang memiliki indeks konflik dan keseimbangan beban kerja antar *tower crane* paling kecil dan melakukan perhitungan selisih durasi *tower crane* dalam menyelesaikan pekerjaan dalam satu lantai. Dalam penelitian digunakan tiga skenario untuk memperoleh titik optimal penempatan *tower crane*. Skenario pertama kondisi asli seperti di lapangan dengan data denah titik *supply* dan radius *tower crane* sebesar 60 meter. Sedangkan pada skenario ke-2 lokasi *supply point* dimodifikasi sedemikian rupa jumlah dan tempatnya sehingga setiap blok memiliki empat titik *supply* dengan radius *tower crane* 60 meter. Pada skenario ke-3 lokasi titik *supply* dilakukan modifikasi seperti pada skenario ke-2 hanya saja radius *tower crane* diperkecil hingga mencapai radius optimal (Rahman, 2012).

Hasil penelitian menyebutkan bahwa grup *tower crane* pada skenario ke-2 adalah yang paling optimal dibandingkan dengan skenario lainnya. Pada skenario ke-2 grup *tower crane* memiliki indeks konflik dan keseimbangan beban kerja terkecil. Skenario ke-2 grup *tower crane* memiliki koordinat TC1 79,35 dan TC2 255,111 dengan indeks konflik sebesar nol persilangan dan keseimbangan beban kerja antar *tower crane* sebesar 963,100026 menit (Rahman, 2012).

## 2.2 PERBEDAAN PENELITIAN

Berdasarkan referensi diketahui bahwa dengan peneliti menggunakan spesifikasi *tower crane* yang berbeda, maka produktivitas *tower crane* tersebut akan bernilai berbeda. Hal ini berkaitan dengan spesifikasi *tower crane* tersebut. Selain itu jarak titik *supply* dengan tujuan penurunan material dari *tower crane* dan radius *tower crane* memiliki pengaruh pada biaya operasional *tower crane*. *Tower crane* yang memiliki radius yang besar memiliki harga sewa lebih mahal dibandingkan dengan yang lebih kecil radiusnya. Perbedaan penelitian dengan referensi penelitian ditunjukkan oleh Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Perbedaan Penelitian

No	Judul	Perbedaan
1	Optimasi Penempatan Group <i>Tower crane</i> pada Proyek Pembangunan My Tower Surabaya (Septiawan dan Nurcahyo, 2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bertujuan untuk (1) menentukan titik lokasi penempatan Group <i>Tower crane</i> dengan 3 skenario peletakan dan (2) Biaya operasional untuk Group <i>Tower crane</i>.</li> <li>b. Jumlah <i>Tower crane</i>: 2 unit.</li> <li>c. Parameter: (1) Indeks konflik, (2) Keseimbangan beban kerja.</li> </ul>
2	Analisa Produktivitas <i>Tower crane</i> pada Proyek Pembangunan Gedung Tunjungan Plaza 6 Surabaya (Amalia dan Purwadi, 2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bertujuan untuk (1) menganalisis Produktivitas <i>Tower crane</i> dan (2) mengetahui faktor yang mempengaruhi Produktivitas <i>Tower crane</i>.</li> <li>b. Jumlah <i>Tower crane</i> adalah 4 unit.</li> <li>c. Parameter: (1) Waktu siklus, dan (2) Beban muatan.</li> <li>d. Menggunakan metode <i>regresi linier</i>.</li> </ul>
3	Perbandingan Biaya dan Waktu Pemakaian Alat Berat <i>Tower crane</i> dan <i>Mobile Crane</i> pada Proyek Rumah Sakit Haji Surabaya (Ridha, 2011).	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bertujuan untuk (1) Mengetahui perbandingan biaya dan waktu pemakaian <i>tower crane</i> dengan <i>mobile crane</i>.</li> <li>b. Lokasi penelitian di Proyek Rumah Sakit haji Surabaya.</li> <li>c. Parameter: (1) Waktu siklus, dan (2) Beban muatan.</li> </ul>

No	Judul	Perbedaan
4	Analisis Penggunaan <i>Tower crane</i> berbasis Kapasitas terhadap Efektivitas Waktu dan Efisiensi Biaya pada Pelaksanaan Proyek (Studi Kasus pada Proyek Bellini Tower Apartment Paltrow City Semarang) (Wibowo dan Gunawan, 2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bertujuan untuk mengetahui efektifitas waktu dan efisiensi biaya berdasarkan pada kapasitas <i>tower crane</i> dan mengetahui penggunaan <i>tower crane</i> secara optimal dalam pelaksanaan pekerjaan struktur gedung.</li> <li>b. Menggunakan metode interview dan observasi lapangan.</li> <li>c. Membandingkan dua <i>tower crane</i> dengan kapasitas berbeda, yaitu 1,2 dan 2,4 ton.</li> </ul>
5	Optimalisasi Lokasi untuk Group <i>Tower crane</i> pada Proyek Apartemen Guna Wangsa Surabaya (Rahman, 2012).	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bertujuan untuk memilih tipe <i>Tower crane</i> yang optimal.</li> <li>b. Parameter: (1) Lokasi penempatan <i>Tower crane</i>, (2) Produktivitas dan (3) Biaya operasional.</li> </ul>