

SKRIPSI
ANALISIS OPTIMALISASI PENGGUNAAN *TOWER CRANE*
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG DIT-RESKRIMSUS
POLDA BALI



Politeknik Negeri Bali

OLEH :

I GEDE BUDI ARTANO YASA

1815124118

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
2022



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

POLITEKNIK NEGERI BALI Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364
Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128
Laman : www.pnb.ac.id, Email : poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS OPTIMALISASI PENGGUNAAN TOWER CRANE PADA
PEMBANGUNAN GEDUNG DIT-RESKRIMSUS POLDA BALI

Oleh:

I Gede Budi Artano Yasa

1815124118

Laporan ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Pembimbing I

(I Nyoman Sutapa, S.ST., MT.)

NIP. 196502261991031001

Bukit Jimbaran,

Pembimbing II,

(I Wayan Darya Suparta, SST., MT.)

NIP. 196412091991031002

Disahkan

Politeknik Negeri Bali
Jurusan Teknik Sipil

(I Wayan Sudiasta, MT.)

NIP. 196506241991031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

POLITEKNIK NEGERI BALI Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364
Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128
Laman : www.pnb.ac.id, Email : poltek@pnb.ac.id

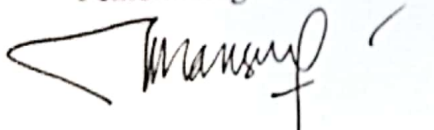
**SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Prodi Prodi D IV
Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : I Gede Budi Artano Yasa
NIM : 1815124118
Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil / D-IV Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : Analisis Optimalisasi Penggunaan Tower
Crane Pada Pembangunan Gedung Dit-Reskrimsus
Polda Bali.

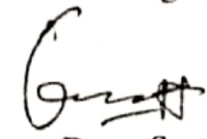
Telah dinyatakan selesai menyusun Skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian
komprehensif.

Pembimbing I


(I Nyoman Sutapa, S/ST., MT.)
NIP. 196502261991031001

Bukit Jimbaran,

Pembimbing II,


(I Wayan Darya Suparta, SST., MT.)
NIP. 196412091991031002

Disahkan

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(I Wayan Sudiasa, MT.)
NIP. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364
Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128
Laman : www.pnb.ac.id, Email : poltek@pnb.ac.id

**SURAT KETERANGAN REVISI LAPORAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : I Gede Budi Artano Yasa
NIM : 1815124118
Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil / D-IV Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2021/2022
Judul : Analisis Optimalisasi Penggunaan Tower Crane Pada Pembangunan Gedung Dit-Reskrimsus Polda Bali.

Telah diadakan perbaikan/revisi oleh mahasiswa yang bersangkutan dan dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi Laporan Skripsi.

Pembimbing I

(I Nyoman Sutapa, S.ST., MT.)

NIP. 196502261991031001

Bukit Jimbaran,

Pembimbing II,

(I Wayan Darya Suparta, SST., MT.)

NIP. 196412091991031002

Disahkan



Politeknik Negeri Bali
Jurusan Teknik Sipil

(I Wayan Sudiasa, MT.)

NIP. 196506241991031002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : I Gede Budi Artano Yasa
NIM : 1815124032
Jurusan / Program Studi: Teknik Sipil / D-IV Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2021/2022
Judul : ANALISIS OPTIMALISASI PENGGUNAAN *TOWER CRANE* PADA PEMBANGUNAN GEDUNG DIT-RESKRIMSUS POLDA BALI

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan.

Bukit Jimbaran,



I Gede Budi Artano Yasa

ANALISIS OPTIMALISASI PENGGUNAAN *TOWER CRANE* PADA PEMBANGUNAN GEDUNG DIT-RESKRIMSUS POLDA BALI

I Gede Budi Artano Yasa

Jurusan Teknik Sipil, Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Politeknik Negeri Bali,
Jalan Kampus Unud, Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung-Bali

Abstrak

Gedung bertingkat perlu direncanakan dengan cermat dan tepat, baik design dan fungsinya untuk mencapai hasil yang diinginkan, perlu pemilihan metode pelaksanaan yang tepat salah satunya adalah pemilihan alat yang tepat dan sesuai dengan kondisi proyek. Tower crane digunakan karena dapat disesuaikan dengan tinggi bangunan dan juga memiliki jangkauan yang luas. Penempatan Tower Crane harus tepat karena berhubungan langsung dengan fasilitas dan sarana yang ada di lokasi proyek. Penempatan tower crane yang tepat akan menghasilkan produktivitas yang efisien dan meminimalisir biaya operasional tower crane. Produktivitas tower crane didapatkan dari waktu siklus tower crane dan volume material yang diangkut. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis letak titik optimum, produktivitas tower crane dan biaya operasional yang dikeluarkan dalam penggunaan tower crane.. Penelitian dilakukan dengan cara mengamati tower crane selama 23 hari. Dari pengumpulan data, baik produktivitas tower crane dan waktu siklus proses serta pengolahan data dengan bantuan komputer program Microsoft office. Dari analisis data yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa besarnya produktivitas rata-rata tower crane pada proyek pembangunan Gedung Dit-Reskrimsus Polda Bali 8353,43 kg/jam dengan Biaya operasional didapatkan dari perhitungan berdasarkan data di lapangan adalah Rp 215.334.121/bln.

Kata Kunci : Letak Optimum, Waktu Siklus, Produktivitas, Biaya Ooperasional

Abstract

Multi-storey buildings need to be planned carefully and precisely, both in design and function to achieve the desired results, it is necessary to choose the right implementation method, one of which is the selection of the right tools and in accordance with project conditions. Tower cranes are used because they can be adjusted to the height of the building and also have a wide reach. The placement of the Tower Crane must be appropriate because it is directly related to the existing facilities and facilities at the project site. Proper placement of tower cranes will result in efficient productivity and minimize tower crane operational costs. Tower crane productivity is obtained from the tower crane cycle time and the volume of material transported. The purpose of this study is to analyze the location of the optimum point, productivity of tower cranes and operational costs incurred in using tower cranes. The research was conducted by observing tower cranes for 23 days. From data collection, both tower crane productivity and data processing cycle time with the help of Microsoft office computer programs. From the data analysis that has been carried out, it can be seen that the average productivity of tower cranes in the construction project of the Bali Police Dit-Reskrimsus Building is 8353.43 kg/hour with operational costs obtained from calculations based on data in the field is Rp. 215.334.121/month.

Keywords: Optimum Location, Cycle Time, Productivity, Operational Costs

KATA PENGANTAR

Puji syukur dihadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat Nya, tugas akhir dapat diselesaikan. Penulisan proposal skripsi ini dilakukan dalam memenuhi salah satu syarat dalam menyusun skripsi untuk menyelesaikan Pendidikan di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali. Dengan menyadari bahwa penyelesaian proposal skripsi ini tidak terlepas dari banyak pihak yang telah memberikan bantuan serta dukungan yang sangat besar. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada para pihak:

1. I Nyoman Abdi,SE.,M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Ir. I Wayan Sudiasa, MT Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Ir. I Nyoman Suardika, MT Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil.
4. Made Sudiarsa, ST., MT Selaku Ketua Program Studi Program D4 Manajemen Proyek Kontruksi.
5. I Noman Sutapa S.ST.,MT sebagai dosen Pembimbing I
6. I Wayan Darya Suparta, SST.,MT sebagai dosen pembimbing II
7. Serta keluarga dan teman-tenam yang sudah dengan sepenuh hati telah memberikan dukungan dan perhatian dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dengan ini, Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal skripsi ini masih banyak hal relevan yang belum diungkap secara utuh karena keterbatasan kemampuan, waktu, dan pengalaman. Namun demikian, proposal skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Badung, 13 Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Proyek Konstruksi	5
2.2 Pengertian Optimalisasi.....	5
2.3 Alat Berat.....	6
2.4 <i>Tower crane</i>	6
2.5 Optimalisasi <i>Tower crane</i>	18
2.5.1. Factor – factor yang mempengaruhi penggunaan <i>Tower crane</i>	18
2.5.2. Kriteria Pemilihan <i>Tower crane</i>	18
2.5.3. Kapasitas <i>Tower crane</i>	19
2.5.4. Menentukan letak optimum <i>Tower crane</i>	19
2.6 Efisiensi alat.....	21
2.7 Produktivitas Alat	22
2.8 Faktor – factor Yang Mempengaruhi Produktivitas <i>Tower crane</i>	25
Tabel 2. 3 Kualifikasi CV	28
2.9 Biaya Operasional <i>Tower crane</i>	29
BAB III	31
METODELOGI PENELITIAN	31
3.1. Rancangan Penelitian	31
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	32
3.3. Penentuan Sumber Data – Data	33
3.4. Pengumpulan Data.....	34
3.5. Variable Penelitian.....	34
3.6. Instrument Penelitian	35
3.7. Analisis Data.....	35
3.8. Diagram Alir Metode Penelitian.....	36
BAB IV	37
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Umum.....	37

4.2	Letak Optimal <i>Tower crane</i>	41
4.3	Skenario Model Lokasi <i>Tower crane</i>	44
4.4	Skenario Perhitungan Waktu Siklus <i>Tower crane</i>	52
4.5	Waktu Siklus <i>Tower crane</i>	60
4.6	Produktivitas <i>Tower crane</i>	71
4.7	Biaya Oprasional <i>Tower crane</i>	74
BAB V		80
KESIMPULAN DAN SARAN		80
5.1	Kesimpulan	80
5.2	Saran	80
DAFTAR PUSTAKA		82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 bagian-bagian <i>tower crane</i>	8
Gambar 2.2 jib atau boom.....	9
Gambar 2.3 counter jib	10
Gambar 2.4 trolley	11
Gambar 2.5 cabin.....	11
Gambar 2.6 mast section.....	12
Gambar 2.7 <i>base section</i>	12
Gambar 2.8 <i>slewing mechanism</i>	13
Gambar 2.9 <i>tower top</i>	13
Gambar 2.10 sabuk pengaman.....	14
Gambar 2.11 pemasangan pondasi	15
Gambar 2.12 <i>fixing angle</i>	15
Gambar 2.13 <i>base section</i>	15
Gambar 2.14 <i>climbing frame</i>	17
Gambar 2.15 pemasangan <i>counter jib</i>	17
Gambar 2. 16 pemasangan counter weight.....	18
Gambar 2.17 <i>feasible area</i>	19
Gambar 3.1 Lokasi Pembangunan Gedung Direskrimsus Polda Bali	32
Gambar 4.1 Kapasitas Angkat <i>Tower crane MC 205B</i>	39
Gambar 4.2 Mekanisme <i>POTAIN MC 205B</i>	40
Gambar 4.3 Lokasi <i>Tower crane Existing</i>	42
Gambar 4.4 Letak <i>Existing Tower crane</i>	44
Gambar 4.5 Titik Supply Tulangan Kolom Dan Bekisting Kolom	45
Gambar 4. 6 Tititk Suplly Tulangan Balok dan Bekisting Balok	46
Gambar 4.7 Titik Supply Beton	47
Gambar 4.8 Letak <i>Tower crane Modifikasi</i>	48
Gambar 4. 9 Titik Supply Tulangan Dan Bekisting Kolom.....	49
Gambar 4.10 Titik Supply Beton	50
Gambar 4. 11 Feasible Supply material	52
Gambar 4.12 waktu siklus <i>Tower crane</i>	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data teknis <i>tower crane</i>	20
Tabel 2.2 efesiensi kerja	22
Tabel 2.3 Kualifikasi CV	28
Tabel 2.4 Faktor Gabungan Cuaca dan Operator	29
Tabel 2.5 Rancangan penyusunan sekripsi	33
Tabel 4.1 Delay	40
Tabel 4.2 Koordinat Tower Crane Skenario 1	54
Tabel 4.3 Koordinat Tower Crane Skenario 2	57
Tabel 4.4 Data Pengamatan Waktu Siklus Hari ke- 1 (tgl 26 Juli 2021).....	62
Tabel 4.5 Data Pengamatan Waktu Siklus Hari ke- 9 (tgl 10 Juli 2021).....	64
Tabel 4.6 Data Pengamatan Waktu Siklus Hari ke- 6 (tgl 05 agustus 2021).....	65
Tabel 4.7 Data Pengamatan Waktu Siklus Hari ke- 14 (tgl 19 agustus 2021).....	67
Tabel 4.8 Data Pengamatan Waktu Siklus Hari ke- 13 (tgl 18 agustus 2021).....	69
Tabel 4.9 Data Pengamatan Waktu Siklus Hari ke- 17 (tgl 23 agustus 2021).....	71
Tabel 4.10 Total Produktivitas <i>Tower crane</i>	72
Tabel 4.11 Total Produktivitas Rata-rata <i>Tower crane</i>	74
Tabel 4.12 Data Biaya Kepemilikan	75
Tabel 4.13 Data Biaya oprasional <i>Tower crane</i>	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk berkembang sangat pesat khususnya di Bali, hal ini menyebabkan tingginya angka kriminalitas. Sehingga kepolisian daerah Bali melakukan upaya peningkatan keamanan kepada warganya, hal ini menjadi latar belakang pembangunan Gedung Dit-Reskrimsus Polda Bali. Karena gedung yang lama merupakan gedung yang memiliki keterbatasan kapasitas ruang operasional, kondisi ini dianggap perlu dilakukan pengembangan tata ruang pelayanan publik yang bersifat khusus seperti sistem informasi analisis *cyber*, *smart trace*, *information center digital analytic*, dan lain-lain.

Dalam pelaksanaan pembangunan, karena keterbatasan lahan yang dimiliki mengharuskan gedung di buat bertingkat. Gedung bertingkat perlu direncanakan dengan cermat dan tepat, baik design dan fungsinya untuk mencapai hasil yang diinginkan, perlu pemilihan metode pelaksanaan yang tepat salah satunya adalah pemilihan alat yang tepat dan sesuai dengan kondisi proyek. Pemilihan alat yang tidak tepat akan mengakibatkan berbagai macam persoalan dan masalah yang menjurus pada kerugian. Dalam pemilihan alat konstruksi yang paling penting adalah mengidentifikasi alat untuk mengetahui fungsi serta cara pengoperasiannya dan dapat memperkirakan produktivitas serta biaya yang di keluarkan.

Penggunaan alat berat yang biasa digunakan untuk proyek bangunan bertingkat salah satunya adalah *Tower crane*. *Tower crane* digunakan untuk mengangkut dan memindahkan material dari satu tempat ke tempat yang lain baik secara secara vertical maupun horizontal. *Tower crane* digunakan karena dapat disesuaikan dengan tinggi bangunan dan juga memiliki jangkauan yang luas. Penempatan *Tower Crane* harus tepat karena berhubungan langsung dengan fasilitas dan sarana yang ada di lokasi proyek. Jika terdapat kesalahan penempatan

Tower crane maka akan berpengaruh terhadap penurunan produktivitas yang akan berdampak pada waktu dan biaya pelaksanaan proyek.

Setiap penggunaan alat berat seperti *tower crane* memerlukan biaya operasional yang cukup besar. Salah satu faktor yang mempengaruhi biaya adalah lamanya waktu pemakaian alat tersebut, sehingga kontraktor harus merencanakan waktu dengan baik. Waktu merupakan salah satu batasan dalam suatu proyek konstruksi yang kaitannya dengan produktivitas dan volume pekerjaan yang telah dikerjakan per satuan waktu[1].

Berdasarkan penelitian terdahulu dari Saputra, Deddy Tjahyo (2005), Untuk mendapatkan letak alat yang optimal harus dilakukan suatu analisa pemilihan letak serta penentuan koordinat *Tower crane* dengan mempertimbangkan aspek biaya dan kemudahan pengoperasian. Perhitungan waktu dan biaya berdasarkan kecepatan *tower crane* dilakukan untuk mendapatkan suatu hasil dalam bentuk biaya yang harus dikeluarkan oleh kontraktor untuk mengoperasikan *tower crane* selama proyek berlangsung.

Pada pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Direskrimsus Polda Bali selain untuk angkat-angkut material, juga untuk mengatasi kebutuhan penyimpanan yang besar karena kondisi proyek yang sangat terbatas. Disamping untuk angkat-angkut material juga digunakan untuk mengangkut alat dan tenaga kerja. Disini alat yang digunakan adalah *Tower crane type POTAIN / MC205B-2C* dengan kapasitas angkat 2400 Kg pada jib 60 m, dimana dengan adanya *tower crane* dapat membantu mengatasi permasalahan fasilitas tempat penyimpanan material.

Berdasarkan pemaparan diatas bahwa *tower crane* tidak hanya digunakan sebagai alat angkat-angkut saja, tetapi bisa juga untuk mengatasi keterbatasan lokasi proyek. Jadi penelitian ini dibuat untuk memaksimalkan penggunaan *Tower crane* pada pelaksanaan pembangunan Gedung Dit-Reskrimsus Polda Bali.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka permasalahan yang berkaitandengan identifikasi dan analisis yaitu :

1. Dimana letak titik optimum *Tower crane* Pada Pembangunan Gedung Dit-Reskrimsus Polda Bali?
2. Seberapa besar Produktivitas *Tower crane* pada pekerjaan struktur?
3. Seberapa besar biaya penggunaan alat berat pada pembangunan Gedung Dit-Reskrimsus Polda Bali?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui letak titik optimum *Tower crane* Pada Pembangunan Gedung Dit-Reskrimsus Polda Bali?
2. Mengetahui seberapa besar Produktivitas *Tower crane* pada masing – masing item pekerjaan
3. Mengetahui seberapa besar biaya penggunaan alat berat pada pembangunan Gedung Dit-Reskrimsus Polda Bali?

1.4 Batasan Masalah

Agar penulisan penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan awal penulisan yang telah dirumuskan maka diperlukan batasan-batasan masalah yang membatasi ruang lingkup penelitian, sebagai berikut :

1. Studi kasus dilakukan pada proyek Pembangunan Gedung Dit-Rreskrimsus Polda Bali.
2. *Tower crane* yang diperhitungkan adalah *POTAIN MC205B-2C* dengan kapasitas angkat 2,4 ton.
3. Perhitungan berdasarkan pekerjaan struktur pada lantai basement hingga lantai 4 yang meliputi kolom, balok, *slab* dan tangga.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian penulisan ini adalah :

1. Sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam bidang konstruksi untuk lebih memperhatikan dalam perencanaan penempatan alat berat yang akan digunakan dalam pelaksanaan proyek, agar mendapatkan keuntungan yang lebih maksimal.
2. Bagi dunia pendidikan bidang teknik untuk tambahan ilmu pengetahuan tentang manajemen alat berat, khususnya potensi yang terjadi akibat kesalahan dalam penempatan *Tower crane*.
3. Dari hasil penelitian ini pembaca dapat mengetahui besar dari biaya penggunaan *Tower crane*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis data BAB IV tentang Analisis Optimalisasi Penggunaan *Tower crane* Pada Pembangunan Gedung Dit-Reskrimsus Polda Bali dari hasil perhitungan Titik Optimum Tower Crane, Produktivitas dan Total Biaya Operasional dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari perhitungan skenario 1 besar durasi pengangkatan adalah 23,92 menit dan dari perhitungan skenario 2 dapat diketahui besar durasi pengangkatan adalah 24,68 menit dengan total pengangkatan yang sama yaitu 4 kali. Hal ini menjadi perbandingan besarnya durasi waktu yang didapatkan dimana durasi waktu untuk skenario 1 lebih kecil dari durasi skenario 2. Sehingga dalam penempatan posisi *tower crane* pada proyek pembangunan Gedung Dit-Reskrimsus Polda Bali bahwa titik optimal *Tower crane* tergantung pada kondisi *titik supply* dan *titik demand Tower crane* yang penempatan serta radius pengangkatan diperkecil.
2. Dari perhitungan produktivitas dapat diketahui besar produktivitas *Tower crane* bekerja selama 23 hari adalah 267982,3 Ton dengan total produktivitas rata-rata sebesar 8353,43 kg/jam. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *tower crane* pada pekerjaan struktur pembangunan Gedung Dit-Reskrimsus Polda Bali sudah produktif.
3. Dari hasil perhitungan biaya operasional *tower crane* dapat diketahui bahwa besarnya biaya operasional *tower crane* yang harus dikeluarkan adalah Rp 215.334.121/bln, sehingga semakin besar produktivitas dan kapasitas angkat dari *tower crane* maka biaya operasional akan semakin mahal.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan, berikut beberapa saran bagi dunia konstruksi dan juga bagi penelitian yang selanjutnya mengenai pelaksanaan pekerjaan kolom yang dikerjakan oleh *tower crane* pada pelaksanaan pekerjaan tersebut. Untuk saran bagi pihak kontraktor

terutama agar lebih baik lagi dalam pemilihan alat berat tower crane agar tidak menimbulkan kerugian yang cukup besar dan saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini memiliki beberapa kekurangan yang sebaiknya diperbaiki untuk penelitian kedepannya agar lebih baik. Saran untuk penelitian selanjutnya yang memiliki tema sama dengan penelitian ini hendaknya peneliti sebaiknya dari awal memastikan jadwal pekerjaan di lapangan dengan pihak manajemen proyek agar dapat mengetahui rencana pekerjaan ke depannya.
2. Dalam merencanakan permodelan perletakan tower crane pada perencanaan pembangunan gedung lain nya agar mendapatkan posisi tower crane yang baik sehingga produktivitas yang efektif dan biaya yang dikeluarkan bisa diminimalisir pada pelaksanaan pekerjaan proyek nantinya.
3. Untuk pekerjaan pengangkatan dengan radius jib diatas 50 m diusahakan tidak menggunakan beban maksimal dari tower crane hal ini bertujuan untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan seperti over kapasitas angkat yang menyebabkan jatuhnya material yang di angkat dan ambruknya tower crane yang membahayakan lingkungan sekitar proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Ardiansyah Ahmad and M. SURYANTO HS, “Analisis Produktivitas Dan Biaya Operasional *Tower crane* Pada Proyek Puncak Central Business District Surabaya,” *Rekayasa Tek. Sipil*, vol. 2, no. 2/REKAT/18, pp. 1–12, 2018.
- [2] B. A. B. Ii, “3. Bab Ii Studi Pustaka 2.1.,” vol. 6, no. 2017, pp. 7–27, 2014.
- [3] P. Kerja, S. Penggunaan, and T. Crane, “STUDI PUSTAKA 2.1 Pengertian, Prinsip Kerja, Serta Penggunaan *Tower crane* Pada Gedung Bertingkat. (,” pp. 1–15.
- [4] R. G. Fadhevi, “Studi Kasus Perubahan Letak Dan Pondasi *Tower crane* Static Menjadi *Tower crane* Climbing Pada Proyek At District 8 Senopati Jakarta Selatan,” *J. Forum Mek.*, vol. 5, no. 1, pp. 53–60, 2016.
- [5] B. A. B. Iii and L. Teori, “No Title,” pp. 7–22, 1996.
- [6] J.T.Sipil, “OPTIMASI LOKASI UNTUK PENEMPATAN GROUP *TOWER CRANE* PADA PROYEK CIPUTRA WORLD 2 OFFICE TOWER JAKARTA LOCATION OPTIMIZATION FOR PLACEMENT OF *TOWER CRANES* IN PROJECT CIPUTRA WORLD 2,” 2016.
- [7] F. Teknik and S. Dan, “Fakultas teknik sipil dan perencanaan institut teknologi nasional malang 2014,” 2014.
- [8] L. Teori, “PROGRAM PERHITUNGAN EFEKTIVITAS WAKTU DAN TC digunakan untuk mengangkut material konstruksi bangunan dari bawah menuju bagian yang ada di atas , juga dipakai untuk mengangkut bahan concrete bucket pada proses pengecoran dan mampu mengangkat aneka jenis alat bantu maupun bahan untuk membuat bekisting kolom , besi beton, dan lain sebagainya . Cara kerja TC dibagi menjadi tiga gerakan , yaitu :,” pp. 1–9.
- [9] A. A. P. M. H, F. Teknik, and U. Gunadarma, “ANALYSIS OF THE *TOWER CRANE* OPERATION FOR THE CASTING WORK OF THE COLUMN STRUCTURE,” pp. 75–83.

- [10] T. Akhir, "METHODS FOR DETERMINING THE RIGHT TYPE OF Rahmad Priyo Santoso," 2016.