

PERBANDINGAN ERECTION PCI GIRDER MENGGUNAKAN CRAWLER CRANE DAN GANTRY LAUNCHER PADA PROYEK JEMBATAN TELUK KENDARI

Dewi Garnis Pandji¹, Fajar Purnomo², Wahiddin³

Mahasiswa Program Studi Manajemen Rekayasa Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang¹,
 Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang², Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang³.
 dewigarnis1998@gmail.com¹, fajar.purnomo@polinema.ac.id², wahiddin@polinema.ac.id³

ABSTRAK

Sulawesi Tenggara membutuhkan pendukung konektivitas bagi pengembangan wilayah selatan Kota Kendari yakni daerah Poasia dan Pulau Bungkutoko yang akan dikembangkan menjadi kawasan industri dengan tujuan sebagai pendukung konektivitas dan aksesibilitas lalu lintas mobilisasi barang, jasa, dan manusia lebih efisien yang akan meningkatkan pertumbuhan perekonomian. Pemerintah pun mengusulkan membangun Jembatan Teluk Kendari yang menghubungkan daerah Poasia dengan Kotalama.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pelaksanaan pekerjaan *Erection PCI Girder* menggunakan *Crawler Crane* dan *Gantry Launcher* pada proyek pembangunan Jembatan Teluk Kendari. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara kedua alat berat pada proyek tersebut yang ditinjau dari segi metode, waktu pelaksanaan, biaya pelaksanaan, dan resiko K3. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah shop drawing, spesifikasi alat berat, dan harga sewa alat serta harga satuan Kota Kendari 2019.

Dari hasil analisa kedua alat berat tersebut pelaksanaan pekerjaan *Erection PCI Girder* menggunakan *Gantry Launcher* lebih menguntungkan dengan total biaya lebih murah yaitu Rp7.465.903.950,38 dan total skor tingkat resiko lebih rendah yaitu 481 akan tetapi, waktu pelaksanaan memakan waktu lama yaitu selama 72 hari dibandingkan pelaksanaan pekerjaan *Erection PCI Girder* menggunakan *Crawler Crane* dengan total biaya sebesar Rp7.565.063.262,05 dan total skor tingkat resiko lebih tinggi yaitu 605 akan tetapi, waktu pelaksanaan cukup cepat yaitu selama 62 hari.

Kata kunci : shop drawing, spesifikasi alat berat, harga sewa alat & HSPK.

ABSTRACT

Southeast Sulawesi needs connectivity support for the development of the Kendari City area including Poasia and Bungkutoko Island which will be developed into industrial zones with the aim of supporting more efficient connectivity and accessibility of the mobilization of commodity, services and people, which will increase growth. The government also built the Kendari Bay Bridge connecting the Poasia area with Kotalama. This research was carried out to analyze the implementation of PCI Girder work using Crawler Cranes and Gantry Launchers on the Kendari Bay Bridge construction project.

This research was conducted to discuss the two kind of heavy equipment in this project in terms of methods, implementation time, implementation costs, and OHS risk. The data needed in this study are shop drawings, specifications of heavy equipment, and rental prices for complete equipment at the unit price of Kendari City 2019.

From the results of the analysis of the two kind of heavy equipment the implementation of the PCI Girder Erection work using the Gantry Launcher is more profitable with a lower total cost of Rp7.465.903.950,38 and the total score of the budget increase is lower that 481 will be pari girder using a Crawler Crane with a total cost of Rp7.565.063.262,05 and the total score for the level of expenditure was higher at 605, however, the implementation time was quite fast during 62 days.

Keywords : shop drawings, heavy equipment specifications, equipment rental prices & HSPK

1. PENDAHULUAN

Sulawesi Tenggara membutuhkan pendukung konektivitas bagi pengembangan wilayah selatan Kota Kendari yakni daerah Poasia dan Pulau Bungkutoko yang akan di kembangkan menjadi kawasan industri di wilayah Kota Kendari dengan luas area 26 Ha. Pemerintah juga akan membangun pelabuhan baru di wilayah Pulau Bungkutoko seluas 66 Ha.

Pemerintah pun mengusulkan untuk membangun Jembatan Teluk Kendari yang menghubungkan daerah Poasia dengan Kotalama dengan tujuan sebagai pendukung konektivitas dan aksesibilitas lalu lintas mobilisasi barang, jasa dan manusia lebih efisien yang akan meningkatkan pertumbuhan perekonomian daerah yang dapat membantu proses percepatan pembangunan daerah tersebut. Selain itu, sebagai konektivitas jalan nasional dan juga jalan lingkar yang menghubungkan Kota Kendari dengan Kabupaten Konawe.

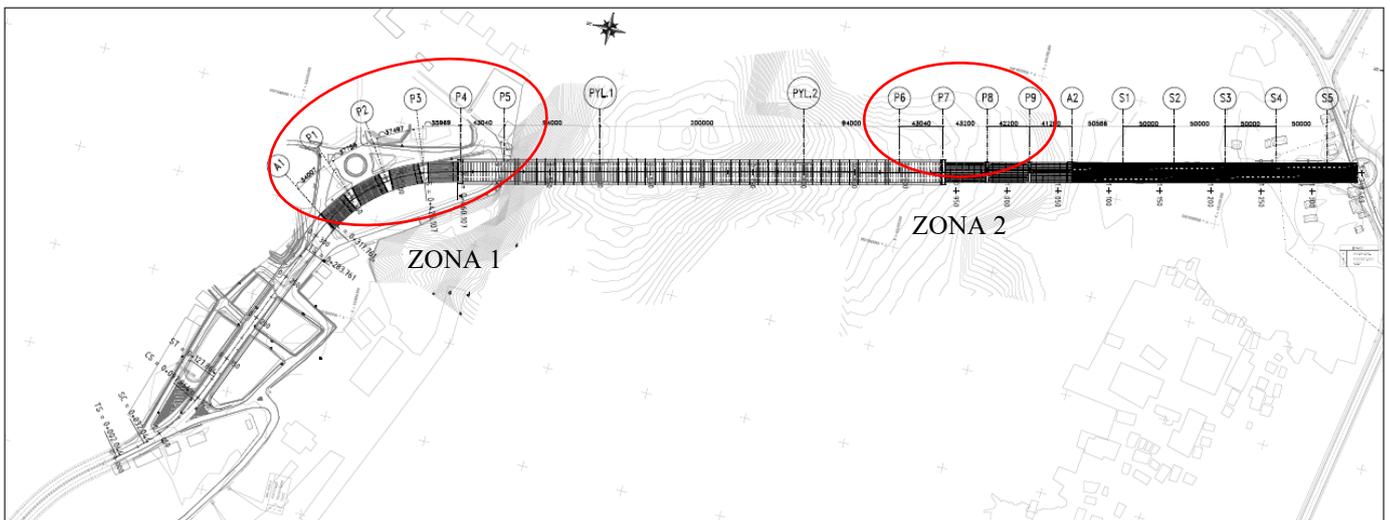
Tujuan dari penulisan antara lain : Menganalisis perbedaan metode konstruksi antara *Crawler Crane* dengan *Gantry Launcher*, Menghitung perbedaan biaya pelaksanaan pekerjaan *Erection PCI Girder* dengan menggunakan *Crawler Crane* dan *Gantry Launcher*, Menghitung perbedaan waktu pelaksanaan pekerjaan *Erection PCI Girder* dengan menggunakan *Crawler Crane* dan *Gantry Launcher*, Menganalisis perbedaan resiko K3 pada

pelaksanaan pekerjaan *Erection PCI Girder* dengan menggunakan *Crawler Crane* dan *Gantry Launcher*, Menentukan alat berat yang lebih direkomendasikan berdasarkan kriteria waktu, biaya, K3, dan *traffic management*.

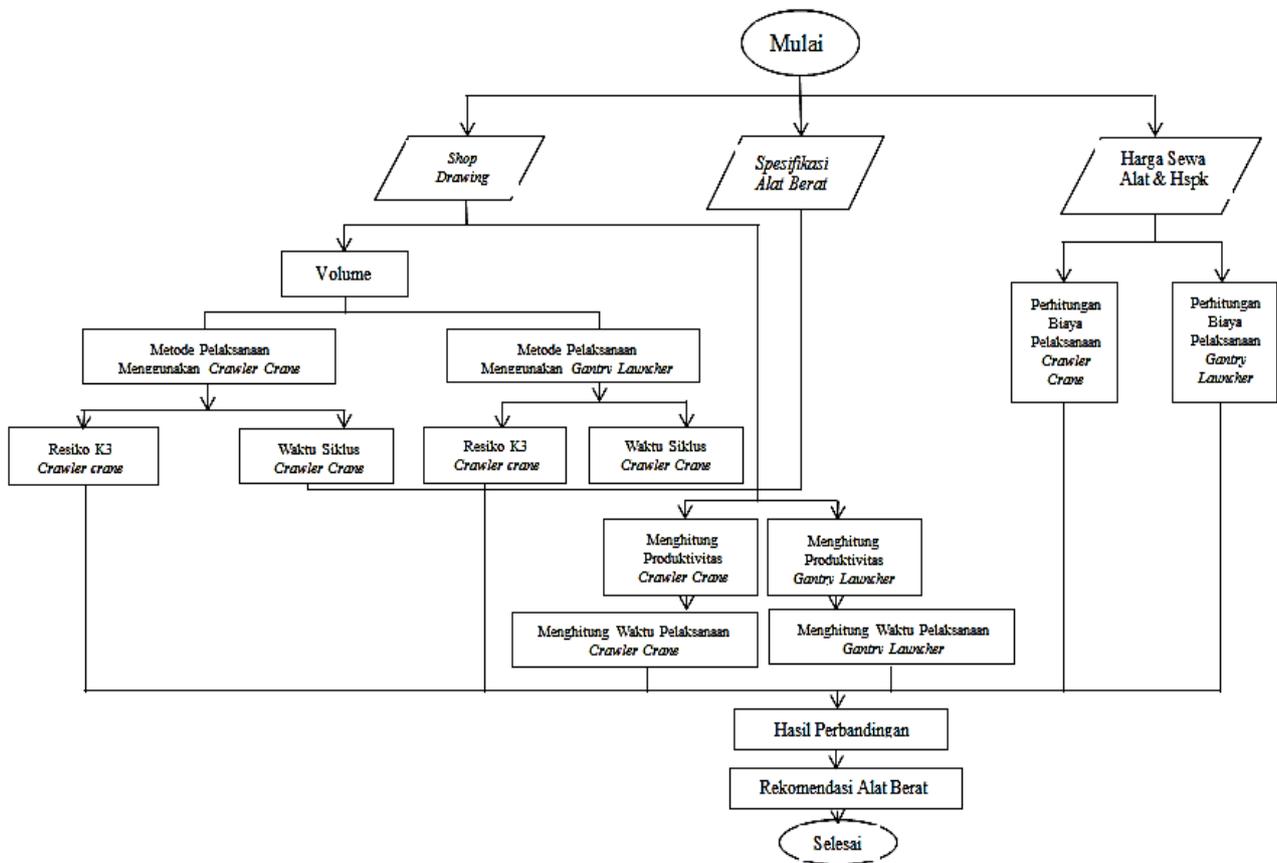
2. METODE

Tahap perhitungan perbandingan *Erection PCI Girder* menggunakan *Crawler Crane* dan *Erection PCI Girder* menggunakan *Gantry Launcher* adalah sebagai berikut :

- A. Mengumpulkan data sekunder berupa *shop drawing*, spesifikasi alat berat, serta harga sewa material & HSPK.
- B. Menentukan metode konstruksi yang tepat pada pekerjaan *Erection PCI Girder* menggunakan *Crawler Crane* dan *Gantry Launcher*.
- C. Menghitung produktifitas dan durasi pelaksanaan pada masing-masing pekerjaan.
- D. Menghitung biaya pelaksanaan pada masing-masing pekerjaan yang meliputi biaya operasional, biaya bahan bakar, upah operator, dan anggaran K3, kemudian menghitung biaya pelaksanaan keseluruhan.
- E. Penyusunan matriks HIRADC dapat dilakukan setelah mengetahui metode pelaksanaan dari *Crawler Crane* dan *Gantry Launcher* yang kemudian mengidentifikasi bahaya dan pengendalian resiko.



Gambar 1. Site Layout



Gambar 2. Flowchart

3. HASIL DAN PEMBAHASAN Perbandingan Metode Pelaksanaan

Dalam pelaksanaan pekerjaan *Erection PCI Girder* menggunakan *Crawler Crane* dan *Gantry Launcher* memiliki kesamaan dan perbedaan dalam metode. Persamaannya pada saat metode *assembly PCI Girder* dan

traffic management yang tidak menerapkan sistem buka-tutup jalan dikarenakan pada saat pelaksanaan *Erection PCI Girder* tidak mengganggu akses jalan.

Dibawah ini merupakan perbedaan metode pelaksanaan saat pekerjaan *Erection PCI Girder* oleh alat berat *Crawler Crane* dan *Gantry Launcher*, sebagai berikut :

Tabel 1. Perbedaan Metode Pelaksanaan *Erection PCI Girder*

N O	ITEM PEKERJAAN	CRAWLER CRANE		GANTRY LAUNCHER	
		Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2
1	Mobilisasi Alat Berat	Berpindah tempat tidak membutuhkan waktu yang lama	Berpindah tempat tidak membutuhkan waktu yang lama	berpindah tempat cukup memakan waktu	Berpindah tempat cukup memakan waktu
2	Tumpuan Alat Berat Saat Dilapangan	Di atas permukaan tanah yang dilapisi plat besi	Di atas ponton	bertumpu pada <i>pier/pilar</i>	bertumpu pada <i>pier/pilar</i>
3	Pengaruh Permukaan Tanah	Tanah yang menjadi pijakan alat berat harus padat dan rata	Tidak ada pengaruh	Tidak ada pengaruh	Tidak ada pengaruh
4	Pengaruh Cuaca Pada Saat <i>Erection</i>	Kondisi tidak berangin	kondisi tidak berangin	Kondisi cuaca normal	Kondisi cuaca normal

N O	ITEM PEKERJAAN	CRAWLER CRANE		GANTRY LAUNCHER	
		Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2
5	Pergerakan Alat Saat <i>Erection</i>	Dapat berpindah tempat dengan mudah, dapat berputar 360°	Dapat berputar 360°, perpindahan tempat terbatas	Pergerakan terbatas. Bergerak secara longitudinal dan secara transfersal	Pergerakan terbatas. Bergerak secara longitudinal dan secara transfersal
6	Alat Untuk Bergerak	Bantuan roda <i>Crawler</i>	Bantuan roda <i>Crawler</i> dan ponton	Menggunakan <i>winch/trolley</i>	Menggunakan <i>winch/trolley</i>
7	Mobilisasi <i>PCI Girder</i> dari <i>Stockyard</i> Menuju Lokasi <i>Erection</i>	Mobilisasi menggunakan <i>boogie truk</i>	Mobilisasi menggunakan <i>trailer truk</i> dan ponton	Mobilisasi menggunakan <i>boogie truk</i>	Mobilisasi menggunakan <i>trailer truk</i> dan ponton

Sumber: Hasil Analisa

Perbandingan Waktu Pelaksanaan

Perbandingan waktu pelaksanaan Dari waktu pelaksanaan *Erection PCI Girder* menggunakan *Crawler Crane* dan waktu pelaksanaan *Erection PCI Girder* menggunakan *Gantry Launcher* diperoleh sebagai berikut :

Tabel 2. Perbedaan Metode Pelaksanaan *Erection PCI Girder*

No	Span	Waktu Pelaksanaan	
		Crawler Crane	Gantry Launcher
1	A1 - P1		
2	P1 - P2		
3	P2 - P3	14	15
4	P3 - P4		
5	P7 - P8		
6	P8 - P9	48	57
7	P9 - A2		
Total Waktu Pelaksanaan		62	72

Sumber: Hasil Analisa

Tujuan penggunaan alat-alat berat tersebut untuk memudahkan pekerja dalam mengerjakan pekerjaannya sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah pada waktu yang relatif lebih singkat. Maka dari tabel hasil perbandingan diatas waktu pelaksanaan *Erection PCI Girder* menggunakan *Crawler Crane* dan waktu pelaksanaan *Erection PCI Girder* menggunakan *Gantry Launcher* menunjukkan bahwa waktu pelaksanaan *Erection PCI Girder* menggunakan *Crawler Crane* lebih cepat dibandingkan waktu pelaksanaan *Erection PCI Girder* menggunakan *Gantry Launcher*.

Perbandingan Biaya

Perbandingan biaya ialah biaya antara *Erection PCI Girder* menggunakan *Crawler Crane* dan *Erection PCI Girder* menggunakan *Gantry Launcher* yang di tinjau dari biaya pelaksanaan *Erection PCI Girder*, biaya K3, dan *traffic management* yang kemudian akan dibandingkan dan mencari harga lebih murah. Berikut merupakan hasil dari perhitungan biaya yang terdiri dari biaya *Erection PCI Girder*, biaya K3, dan biaya *traffic management* :

Tabel 3. Perbandingan Biaya Pelaksanaan

N o	Kebutuhan Biaya	Crawler Crane		Gantry Launcher	
		Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2
1	Biaya Pelaksanaan <i>Erection</i>	Rp 845,996,986.75	Rp 6,599,724,275.35	Rp 881,149,323.51	Rp 6,465,844,826.87
2	Biaya K3	Rp 30,367,000.00	Rp 46,175,000.00	Rp 32,583,000.00	Rp 43,527,000.00
3	Biaya <i>traffic management</i>	Rp 21,400,000.00	Rp 21,400,000.00	Rp 21,400,000.00	Rp 21,400,000.00
Total Kebutuhan Biaya		Rp 7,565,063,262.10		Rp 7,465,904,150.38	

Sumber: Hasil Analisa

Dari total keseluruhan biaya *Erection PCI Girder* yang dihitung, total biaya *Erection PCI Girder* menggunakan *Crawler Crane* lebih mahal dibandingkan dengan *Erection PCI Girder* menggunakan *Gantry Launcher*. Dikarenakan pada zona 2 pelaksanaan *Erection PCI Girder* menggunakan *Crawler Crane* berlokasi di atas laut yang membutuhkan alat tambahan sebagai pijakan *Crawler Crane* sehingga membuat biaya *Erection PCI Girder* menggunakan *Crawler Crane* lebih mahal.

Perbandingan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Perbandingan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yaitu membandingkan dari segi mengidentifikasi dan pengendalian terkait dengan pekerjaan yang tersusun dalam matriks HIRADC. Salah satu cara untuk proses penilaian identifikasi bahaya dan pengendalian resiko yaitu sebagai berikut :

1. Menentukan jenis pekerjaan/kegiatan.
2. Membuat potensi bahaya dan resikonya.
3. Memberi penilaian untuk masing-masing kemungkinan terjadi dan tingkat keparahannya
4. Kemudian ‘kemungkinan x keparahan’ setelah itu akan mendapatkan hasil tingkat resiko.
5. Setelah itu membuat pengendalian resiko sesuai hirarki pengendalian resiko.

Berikut hasil perbandingan HIRADC antar alat berat *Crawler Crane* dan *Gantry Launcher* dalam pelaksanaan pekerjaan *Erection PCI Girder* :

Tabel 4. Perbandingan Biaya Pelaksanaan

No	Tingkat Resiko	<i>Crawler Crane</i>	<i>Gantry Launcher</i>
1	Zona 1	240	232
2	Zona 2	365	249
Total Tingkat Resiko		605	481

Sumber: Hasil Analisa

Tingkat resiko yang terdapat dalam pelaksanaan pekerjaan *Erection PCI Girder* menggunakan *Crawler Crane* memiliki tingkat resiko lebih tinggi dibandingkan dalam pelaksanaan pekerjaan *Erection PCI Girder* menggunakan *Gantry Launcher* di kedua zona baik di darat maupun di laut.

4. KESIMPULAN

Dari hasil perbandingan metode, perhitungan waktu pelaksanaan, biaya pekerjaan *Erection PCI Girder* dan

tingkat resiko pada keselamatan dan kesehatan kerja (K3), maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Metode *Erection PCI Girder* dengan menggunakan *Crawler Crane* dan *Gantry Launcher* memiliki perbedaan dan kesamaan antara lain :
 - Mobilisasi alat berat, untuk kedua zona menggunakan metode *Crawler Crane* berpindah tempat tidak membutuhkan waktu yang lama, sedangkan menggunakan metode *Gantry Launcher* berpindah tempat cukup memakan waktu.
 - Tumpuan Alat, untuk kedua zona menggunakan metode *Crawler Crane* bertumpu d atas permukaan tanah yang dilapisi plat besi, sedangkan menggunakan metode *Gantry Launcher* bertumpu pada *pier/pilar*.
 - Pengaruh permukaan tanah, menggunakan metode *Crawler Crane* pada zona , tanah yang menjadi pijakan alat berat harus padat dan rata, sedangkan menggunakan metode *Gantry Launcher* pada kedua zona permukaan tanah tidak ada pengaruhnya.
 - Pengaruh cuaca pada saat *erection* menggunakan metode *crawler crane* dan menggunakan metode *Gantry Launcher* yaitu pada saat kondisi cuaca normal.
 - Pergerakan alat saat *Erection*, menggunakan metode *Crawler Crane* dapat berputar 360° pada kedua zona tetapi pada zona 2 perpindahan tempat terbatas. Sedangkan menggunakan metode *Gantry Launcher* pada kedua zona pergerakannya terbatas serta bergerak secara longitudinal dan secara transfersal.
 - Alat untuk bergerak, *Crawler Crane* menggunakan bantuan roda *Crawler* tetapi untuk zona 2 juga menggunakan bantuan ponton. Sedangkan *Gantry Launcher* menggunakan *winch/trolley*.
 - Mobilisasi *PCI Girder* dari *stockyard* menuju lokasi *Erection*, pada zona 1 pada saat menggunakan metode *Crawler Crane* dan menggunakan metode *gantry launcher* mobilisasi *PCI girder* menggunakan *boogie truk*. Sedangkan pada zona 2 pada saat menggunakan metode *Crawler Crane* dan *Gantry Launcher* menggunakan metode mobilisasi *PCI Girder* menggunakan *trailer truk*.
2. Total biaya pelaksanaan *Erection PCI Girder* dengan menggunakan metode *Crawler Crane* adalah sebesar Rp7.565.063.262,05. Sedangkan total biaya pelaksanaan *Erection PCI Girder* dengan menggunakan metode *Gantry Launcher* adalah sebesar Rp7.465.903.950,38.

3. Total waktu pelaksanaan *Erection PCI Girder* dengan menggunakan metode *Crawler Crane* adalah 62 hari. Sedangkan total waktu pelaksanaan *Erection PCI Girder* dengan menggunakan metode adalah 72 hari.
4. Tingkat resiko yang terdapat dalam pelaksanaan pekerjaan *Erection PCI Girder* menggunakan *Crawler Crane* memiliki tingkat resiko lebih tinggi dibandingkan dalam pelaksanaan pekerjaan *Erection PCI Girder* menggunakan *Gantry Launcher* di kedua zona baik di darat maupun di laut.
5. Alat yang akan direkomendasikan dalam proyek pembangunan Jembatan Teluk Kendari berdasarkan waktu pelaksanaan tercepat, biaya pelaksanaan terendah, dan resiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terendah. Pada pelaksanaan pekerjaan *Erection PCI Girder* merekomendasikan menggunakan *Gantry Launcher* dengan biaya dan juga tingkat resiko terendah akan tetapi waktu pelaksanaan cukup memakan waktu dibandingkan dengan menggunakan *Crawler Crane* yang biaya dan juga tingkat resiko sangat tinggi akan tetapi waktu pelaksanaan tercepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad Kholil, ST., MT. 2012, *Alat Berat. Cetakan 1*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya Offset.
- [2] Dwi Dinariana, Tri J W Adi, ST., MT. PhD. 2013, *Analisa Perbandingan Metode Erection Girder Menggunakan Launcher Girder Dan Temporary Bridge Dari Segi Biaya Dan Waktu Pada Jembatan Kali Surabaya Mojokerto*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November (ITS).
- [3] Kementerian Pekerjaan Umum, 2014. *Katalog Alat Berat 2013. Cetakan 1, Edisi 1*. Jakarta: Pusat Pembinaan Sumber Daya Investasi Badan Pembinaan Konstruksi Kementerian Pekerjaan Umum.
- [4] Kurniawan W, Nuryati S, Prihesnanto F, 2013, *Analisa Perbandingan Metode Erection Girder Menggunakan Beam Launcher dan Crawler crane Dari Segi Waktu Dan Biaya Pad Proyek Jalan Bebas Hambatan Tanjung Priok Seksi E2*. Bekasi: Universitas Islam 45 Bekasi.
- [5] Libby, James R. 1984. *Modern Prestressed Concrete Highway Bridge Superstructures : Design, Principles, and Construction Methods*. New York: Van Nostrand Reinhold Company Inc.
- [6] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No 28/PRT/M/2016 *Tentang Pedoman Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*.
- [7] PT ADHI KARYA (Persero) Tbk, 2018. *Health Safety Environment Plan Departemen LRT. Edisi ke 3*. Jakarta: Departemen Light Rail Transit.
- [8] Rostiyanti F, Susy, 2002. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [9] Rostiyanti F, Susy, Ir., M.Sc. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi. Cetakan 1, Edisi 2*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [10] Soemargono, 1995, *Jembatan*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- [11] Soeharto Imam, Ir. 1999, *Manajemen Proyek. Jilid 1, Edisi 2*. Jakarta: Erlangga.
- [12] Wahid S, Dwi D, 2013, *Pembangunan Jalan Layang Non Tol Kampung Melayu Tanah Abang*.