

Analisis Waktu dan Biaya Erection Girder dengan Metode Perancah dan Launcher pada Proyek Penggantian Jembatan Perningkloji Mojokerto

Ahmad Ibnul CHAKIM^{1*}, I Nyoman Dita Pahang PUTRA¹

¹Program Studi Teknik Sipil, UPN “Veteran” Jawa Timur, email: ahmadibnulchakim@gmail.com

Sejarah artikel

Diserahkan: 26 April 2024
Dalam bentuk revisi: 06 Mei 2024

Diterima: 10 Mei 2024
Tersedia online: 31 Mei 2024

Abstract

A bridge is a building that connects two roads separated by a lower plain such as a river. The Perningkloji bridge replacement project is a bridge construction project that crosses the river in Perning village as a link between Mojokerto Regency and Gresik Regency. Due to the condition of the bridge pillars and composite girders there are cracks and shocks, so all bridge structures, one of which is girders, are replaced using PCI girders. There are several problems such as heavy traffic and deep rivers so a good method of erection girder implementation is needed. This study discusses the girder erection method, namely scaffolding and launcher. The results of the study found that the cost of implementing erection girder with launcher and gantry scaffolding methods was Rp. 2,434,742,403.26 and the cost of the launcher method was Rp. 1,469,797,136.90. And the time needed to do the erection girder with the faster scaffolding method is 21.25 days while the erection time of the launcher method girder is 26.93 days. So that the implementation method chosen is the launcher method.

Keywords: girder erection, launcher, scaffolding, bridge

Abstrak

Jembatan merupakan bangunan yang menghubungkan dua jalan yang dipisah oleh suatu dataran yang lebih rendah seperti sungai. Proyek penggantian jembatan perningkloji merupakan proyek pembangunan jembatan yang melintasi sungai di desa Perning sebagai penghubung antara Kabupaten Mojokerto dengan Kabupaten Gresik. Karena kondisi pilar jembatan dan gelagar komposit terdapat retakan dan guncangan, sehingga semua struktur jembatan salah satunya adalah gelagar diganti menggunakan PCI girder. Terdapat beberapa permasalahan seperti lalu lintas yang padat dan sungai yang dalam sehingga diperlukan metode pelaksanaan erection girder yang baik. Penelitian ini membahas tentang metode erection girder yaitu perancah dan launcher. Hasil penelitian didapatkan biaya pelaksanaan erection girder dengan metode launcher dan gantry perancah yaitu untuk metode perancah sebesar Rp 2.434.742.403,26 dan biaya metode launcher sebesar Rp1.469.797.136,90. serta waktu yang dibutuhkan untuk melakukan erection girder dengan metode perancah lebih cepat yaitu 21,25 hari sedangkan waktu erection girder metode launcher adalah 26,93 hari. Sehingga metode pelaksanaan yang dipilih adalah metode launcher.

Kata kunci: erection girder, launcher, perancah, jembatan

1. Pendahuluan

Proyek penggantian Jembatan Perningkloji Mojokerto merupakan proyek pembangunan jembatan yang melintasi sungai di desa Perning yang menghubungkan antara Kabupaten Mojokerto dengan Kabupaten Gresik. Jembatan ini memiliki bentang 46,5 meter. Material yang digunakan pada jembatan ini adalah beton dan baja komposit serta terdapat 2 buah pilar untuk menopang jembatan. Karena kondisi pilar jembatan dan gelagar komposit terdapat retakan dan guncangan, sehingga semua struktur jembatan salah satunya adalah gelagar diganti

menggunakan *girder*. *Girder* digunakan untuk sebagai pengganti gelagar baja karena perawatan yang mudah dan memiliki kekuatan yang tinggi (Indriyantho, dkk., 2023).



Gambar 1. Jembatan perningkloji.

Proses pembangunan Jembatan Parningkloji memiliki beberapa masalah dalam pelaksanaannya. Jalan yang melewati jembatan tersebut merupakan jalan yang cukup padat. Selain itu, aliran sungai juga termasuk dalam dan sulit diakses oleh alat berat. Oleh sebab itu, agar proyek berjalan lancar, maka diperlukan metode pelaksanaan yang baik dan tidak menyebabkan dampak negatif pada area sekeliling proyek (Siswanto, dkk., 2022). Metode pelaksanaan pekerjaan *erection girder* pada proyek tersebut adalah metode *gantry* dan perancah. Maka, diperlukan analisis pada metode pelaksanaannya untuk menemukan metode pelaksanaan yang efisien dan baik (Izza, dkk., 2019). Penelitian ini dibuat untuk mendapatkan metode pelaksanaan pekerjaan *erection girder* yang baik. Serta dapat mengetahui hasil yang terbaik dari segi waktu dan biaya dengan mempertimbangkan lokasi dan lingkungan di sekitar proyek (Dewantari, dkk., 2023). Untuk mendapatkan metode pelaksanaan dengan waktu yang optimum dengan biaya yang minimum maka dilakukan perbandingan (Beivydas, dkk., 2023). Metode yang dibahas pada penelitian ini adalah membandingkan metode pelaksanaan *erection girder* yaitu metode *gantry* dan perancah dengan metode *launcher*.

Metode perancah adalah metode *erection girder* menggunakan perancah sebagai tempat untuk pemasangan *girder* sekaligus untuk melakukan *erection girder*. Kedua sisi perancah terdapat *gantry crane* sebagai alat untuk mengangkat dan menggeser *girder* (Dewantari, dkk., 2023). Sedangkan metode *launcher* adalah metode *erection girder* dengan menggunakan rangkaian baja *truss* yang bergerak secara horizontal pada rel, berfungsi untuk menahan beban balok *girder* pada saat *erection girder* (Fortuna, dkk., 2021).

2. Metodologi

Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari konsultan serta data primer yang diperoleh dari pengamatan lapangan dan studi literasi. Data yang dibutuhkan antara lain.

- Gambar perencanaan
Gambar perencanaan jembatan Parningkloji terdapat detail perencanaan jembatan, volume pekerjaan, item pekerjaan dan spesifikasi girder.
- RAB proyek
Terdapat harga satuan pekerjaan dan bahan serta waktu pelaksanaan pekerjaan.
- AHS pupr bina marga 2022
Harga satuan digunakan untuk menentukan upah pekerja dan harga satuan alat yang digunakan pada proyek.
- Peta lokasi Jembatan Parningkloji
Peta lokasi digunakan untuk penentuan metode yang akan digunakan, dengan melihat kondisi lingkungan serta mengamati letak jembatan dari peta sebagai pertimbangan akses mobilisasi alat dan bahan.

Metode Analisis Data

Data yang telah didapatkan akan dianalisis dengan ketentuan sebagai berikut.

- a. Menentukan metode pelaksanaan *erection girder*
Menjelaskan perbedaan metode *launcher* dan metode *gantry* perancah serta menentukan metode yang terbaik sesuai kondisi lingkungan proyek.
- b. Mensimulasikan Metode *Launcher* sebagai metode pembanding.
- c. Menentukan Alat berat yang digunakan
Melakukan analisis terhadap produktifitas alat berat untuk melakukan *erection girder*
- d. Melakukan penjadwalan.
Penjadwalan dilakukan dengan menggunakan aplikasi Ms Project 2010 untuk mencari waktu pelaksanaan *erection girder* yang efisien. penjadwalan harus dilakukan penulisan item pekerjaan untuk mempermudah analisis waktu dan biaya (Setiaji, 2018).
- e. Melakukan analisis biaya
Melakukan perhitungan biaya yang dikeluarkan dalam pelaksanaan *erection girder* dengan memilih biaya yang paling hemat dari kedua metode tersebut. Analisis tersebut dilakukan dengan menyusun biaya pekerjaan berdasarkan RAB dan AHS PUPR Bina Marga hingga didapat perbedaan biaya pekerjaan kedua metode tersebut (Auzan, dkk., 2015). Biaya ditinjau dari pekerjaan mobilisasi, pemasangan *girder*, *erection girder*, biaya alat pelindung diri dan demobilisasi.
- f. Membandingkan metode pelaksanaan
Membandingkan kedua metode pelaksanaan terhadap kondisi lapangan, waktu, serta biaya dengan mencari yang paling efisien dan hemat (Izza, dkk., 2019).

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan terhadap metode pelaksanaan *erection girder*, waktu pelaksanaan, serta biaya yang diperlukan, didapatkan perbedaan sebagai berikut.

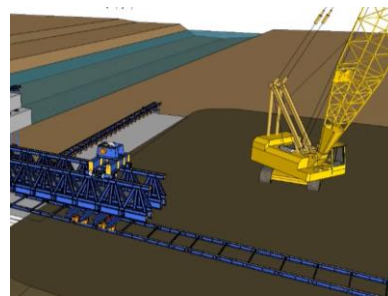
Perbandingan Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan yang dibahas yaitu hanya meliputi pekerjaan *erection girder*, sedangkan untuk proses *setting*, *levelling*, *stressing*, *grouting*, dan *patching girder* waktu pelaksanaannya dianggap sama. Berikut adalah hasil dari perbedaan kedua metode pelaksanaan.

a. Setting alat



(a)



(b)

Gambar 2. (a) Setting perancah (b) Setting launcher

Pelaksanaan *setting* alat metode *launcher* dan perancah pada umumnya sama dengan menggunakan alat las dan skrup, tetapi waktu *setting* alat pada metode *launcher* lebih lama. Apabila alat terpasang setelah itu dilakukan *loading test*. Pengangkatan struktur dan perancah menggunakan Crawler Crane 35 ton. *Girder* diangkat menggunakan portal *gantry* kemudian dipindahkan dengan penggerak (*hoist*) yang bergerak horizontal (Razaq & Hamzah, 2018).

b. *Supply PCI girder*



Gambar 3. (a) *Supply girder* metode perancah (b) *Supply girder* metode launcher

Pekerjaan *supply girder* adalah mobilisasi *girder* dari tempat pembuatan *girder* menuju area proyek. Pekerjaan ini menggunakan truk trailer, 1 truk trailer membawa 4 buah segmen *girder*. Kemudian, *girder* diturunkan dengan menggunakan Crawler Crane kapasitas 35 ton. kedua metode tersebut memiliki perbedaan yaitu pada metode perancah *girder* disusun di atas perancah sedangkan metode *launcher* *girder* disusun di bantalan *stressing* pada *stockyard* terlebih dahulu (Ivansyah, 2024).

c. *Levelling girder*



Gambar 4. (a) *Levelling girder* metode perancah (b) *Levelling girder* metode launcher

Pekerjaan *levelling girder* adalah menyamakan posisi *girder* agar lubang tendon dan *PCI girder* presisi. Perbedaannya terdapat pada tempat *levelling girder*. Pada metode perancah, dilakukan di atas perancah, sedangkan pada metode *launcher* dilakukan di *stockyard*. Pekerjaan *levelling* menggunakan dongkrak hidrolik.

d. *Install PC strand*



Gambar 5. (a) *Install PC strand* metode perancah (b) *Install PC strand* metode launcher

Pemasangan *strand* ini dilakukan dengan memasukkan *PC strand* ke dalam tendon hingga keluar pada ujung *girder*. Setelah itu, *PC strand* ditahan dengan plat baja untuk menahan tarikan saat *stressing girder*. Pekerjaan ini memiliki perbedaan yaitu pada metode perancah dilakukan di atas perancah, sedangkan pada metode *launcher* dilakukan di *stockyard*.

e. *Stressing PCI girder*

Pekerjaan ini dilakukan dengan menarik PC *Strand* yang telah terpasang pada tendon *girder* menggunakan alat *stressing jack*. Kemudian, kawat dikunci dengan baja pada ujung *stressing jack*. Dongkrak hidrolik dua arah digerakan dengan tenaga listrik, selama proses *stressing* dilakukan pencatatan pembacaan manometer dan perpanjangan *strand* yang terjadi pada formulir *stressing*. *Girder* yang semula segmental menjadi rapat dan menjadi satu balok *girder* (Wardhani & Siswoyo, 2021).



Gambar 6. *Stressing girder* metode perancah

Tabel 1. Tahapan *stressing PC strand*

Tahap	Tendon	<i>Stressing</i> (bar)	
1	t2	100%	493
2	t3	16,7%	82,33
3	t4	33,3%	164,1
4	t3	50%	246,5
5	t4	66,7%	328,8
6	t3	83,3	410,6
7	t4	100%	493
8	t3	100%	493
9	t1	100%	493

f. *Grouting dan patching girder*



Gambar 7. *Grouting dan patching girder*

Pekerjaan *grouting* dilakukan dengan menggunakan pompa injeksi untuk memasukkan mortar dengan kualitas tinggi kedalam tendon *girder*. Pipa *grout* yang digunakan harus terbuat dari bahan logam dan cukup untuk mempertahankan bentuknya untuk menahan tekanan saat proses *grouting*. Tekanan pompa *grouting* adalah 5 Kg/cm². *Patching* adalah proses pelapisan sambungan antar *girder* dengan menggunakan mortar kualitas tinggi.

g. *Erection girder*

Pekerjaan *erection girder* kedua metode tersebut dimulai dari pengangkatan *girder* hingga peletakan di atas *bearing pad* yang telah ditentukan (Umar & Naibaho, 2022). Tahapan pekerjaan *erection girder* metode perancah adalah sebagai berikut.

- Girder* disusun di atas perancah kemudian dilakukan pemasangan *girder*
- Sling baja dipasang dikedua ujung balok *girder* dan terhubung dengan *gantry crane*
- Balok *girder* diangkat secara bersamaan oleh *gantry crane* dikedua sisi *abutment*
- Gantry crane* bergerak secara horizontal hingga *girder* tepat pada *bearing pad*

- e. Setelah *girder* berada di atas *bearing pad*, sling baja kemudian dilepas dan dilanjutkan proses *erection girder* pada balok *girder* selanjutnya.



Gambar 8. (a) *Erection girder* metode perancah (b) *Erection girder* metode launcher

Tahapan pekerjaan *erection girder* metode *launcher* adalah sebagai berikut.

- Girder* disusun pada *bed stressing* yang terdapat pada *stockyard* kemudian dilakukan proses pemasangan *girder* hingga menjadi satu balok *girder* utuh.
- Girder* yang telah jadi diangkat menggunakan *crawler crane* untuk diletakkan pada rel *launcher* kemudian didorong menggunakan *crane* hingga tepat pada *truss launcher*
- Girder* dipasangkan *hoist* pada kedua sisinya yang terhubung pada *crane*
- Crane* memindah *girder* secara vertikal sedangkan *truss launcher* bergerak secara horizontal hingga *girder* berada tepat di atas *bearing pad*.
- Setelah *girder* berada di atas *bearing pad*, *hoist* kemudian dilepas dan dilanjutkan proses *erection girder* pada balok *girder* selanjutnya.

Pada kedua metode *erection girder*, pemasangan segmen *girder* hingga menjadi satu balok *girder* utuh dianggap memiliki tahap yang sama. Tetapi berbeda pada tahap *erection girder*.

Tabel 2. Perbandingan tahapan metode pelaksanaan *erection girder*

No	Perancah	Launcher
1	Setting perancah dan gantry crane	Setting launcher
2	Supply PCI girder	Supply PCI girder
3	Levelling girder	Levelling girder
4	Install PC Strand	Pemasangan PC strand
5	Stressing PCI girder	Stressing PCI girder
6	Erection girder pertama	Grouting dan patching
7	Grouting dan patching	Erection girder
8	Erection girder kedua	

Perbandingan Waktu Pelaksanaan

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari konsultan dan data primer yang diperoleh dari pengamatan lapangan dan studi literasi serta diperoleh waktu pekerjaan metode *launcher* menurut (Hasdian, dkk., 2021). Berikut adalah perbandingan waktu pelaksanaan.

Tabel 3. Waktu pelaksanaan metode perancah

Kegiatan	Durasi (menit)
Pemasangan Sling ke Balok Girder	15
Erection girder	20
Manufer Crane pada Portal Gantry	10
Setting Girder ke Bearing pad	25
Bracing	15
Total	85

Jadi waktu *erection* metode perancah adalah 85 menit/girder atau 1,41 jam/girder.

Tabel 4. Waktu pelaksanaan metode *launcher*

Kegiatan	Durasi (menit)
<i>Stockyard – Trolley</i>	25
<i>Setting Sling pada Girder</i>	20
Pemindahan <i>Girder</i> ke <i>Launcher</i>	15
Manufer <i>Girder</i>	79
Penyesuaian Posisi <i>Girder</i>	31
Peletakan <i>Girder</i>	35
Total	205

Jadi, waktu *erection* metode perancah adalah 205 menit/girder atau 3,41 jam/girder. Berdasarkan hasil perbandingan didapatkan hasil sebagai berikut.

Task Name	Duration	Task Name	Duration
ERECTION GIRDER METODE LAUNCHER P= 50,8 M	26.93 days	ERECTION GIRDER METODE PERANCAH P= 50,8 M	21.25 days
Mobilisasi Alat	2 days	PERSIAPAN	10 days
Persiapan dan Setting Launcher	80 hrs	Mobilisasi Launcher Dari Workshop	2 days
Supply Segmen A1- A5	0.64 hrs	Mobilisasi Pekerja	1 day
Penyusunan Girder A1-A5	1 hr	Setting Perancah dan Gantry	7 days
Levelling Girder A1-A5	0.5 hrs	Checklist dan Load Test	1 day
Pemasangan Kabel Strand A1-A5	2.2 hrs	GIRDER A	1.14 days
		Supply Girder A1-A7	0.64 hrs

(a)

(b)

Gambar 9. (a) Hasil penjadwalan metode *launcher* (b) hasil penjadwalan metode perancah

Tabel 5. Hasil perbandingan waktu pelaksanaan

No	Metode yang digunakan	waktu pelaksanaan	
		Satu girder	Total keseluruhan
1	<i>Gantry</i> Perancah	1,41 jam	21,25 hari
2	<i>Launcher</i>	3,41 jam	26,93 hari

Perbandingan Biaya Pelaksanaan

Komponen perbandingan biaya yang dibutuhkan kedua metode tersebut adalah biaya mobilisasi, pengadaan APD, perakitan, pemasangan alat, pemasangan *girder*, *erection girder*, dan demobilisasi alat. Data diperoleh dari RAB, AHSP PUPR Binamarga 2022, dan studi literatur tentang metode *launcher* menurut (Dewantari, dkk., 2023). Berikut adalah hasil analisis biaya dari kedua metode tersebut.

Tabel 6. Contoh perhitungan harga untuk setiap pekerjaan

No	Komponen	Satuan	No	Komponen	Satuan
1	Tenaga		1	Tenaga	
a	Pekerja	jam	a	Pekerja	jam
b	Tukang	jam	b	Tukang	jam
c	Mandor	jam	c	Mandor	jam
2	Alat		2	Alat	
a	<i>Crane</i> On Track (70-100) T	jam	a	<i>Gantry</i> dan Perancah	Ls
b	<i>Crane</i> On Track (70-100) T	jam			
c	<i>Launcher</i>	Ls			

Jadi untuk menentukan perbandingan harga, dilakukan penyusunan RAB pada setiap pekerjaan hingga didapatkan hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil perbandingan biaya metode pelaksanaan

No	Komponen Pekerjaan	Launcher	Perancah
1	Mobilisasi dan demobilisasi	Rp 300,000,000.00	Rp 300,000,000.00
2	Biaya pengadaan APD	Rp 31,741,050.00	Rp 22,386,150.00
3	Perakitan alat	Rp 61,146,247.70	Rp 1,247,112,499.08
4	Pemasangan alat	Rp 65,026,254.25	Rp 298,326,159.38
5	Pemasangan alat	Rp 44,394,075.10	Rp 44,394,075.10
6	<i>Erection girder</i>	Rp 967,489,509.85	Rp 522,523,519.70
Total Harga		Rp 1,469,797,136.90	Rp 2,434,742,403.26

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa hasil perbandingan metode pelaksanaan *erection girder* menggunakan metode *launcher* dan perancah adalah.

- Perbedaan metode pelaksanaan *erection girder* dengan metode *launcher* dan gantry perancah adalah.
 - Pada aspek *erection girder*, metode gantry perancah harus melakukan *erection girder* sebanyak dua kali, karena untuk *erection girder* yang kedua perancah harus dibongkar terlebih dahulu sebab *bearing pad* terhalang oleh perancah.
 - Pada aspek *launching girder* metode launcher memerlukan 2 unit Crawler Crane untuk meletakkan *girder* di atas rel, sedangkan untuk metode perancah hanya digunakan 1 unit Crawler Crane untuk meletakkan *girder* di atas rel perancah.
 - Pada metode *launcher* tumpuan yang digunakan adalah *abutment* yang dipasang rel. Sedangkan untuk metode perancah menggunakan banyak tumpuan yaitu *abutment* dan pilar dari jembatan lama.
 - Proses persiapan PCI *girder* pada metode *launcher* harus menyediakan lahan sebagai *stockyard* untuk pemasangan *girder*, sedangkan pemasangan *girder* pada metode perancah dilakukan langsung pada rel perancah.
- Perbedaan waktu pelaksanaan *erection girder* dengan metode *launcher* dan gantry perancah yaitu pada waktu yang dibutuhkan untuk melakukan *erection girder* dengan metode perancah lebih cepat yaitu 21,25 hari sedangkan waktu *erection girder* metode *launcher* adalah 26,93 hari.
- Perbedaan biaya pelaksanaan *erection girder* dengan metode *launcher* dan gantry perancah yaitu untuk metode perancah sebesar Rp 2.434.742.403,26 dan biaya metode *launcher* sebesar Rp 1.469.797.136,90.
- Berdasarkan hasil perbandingan, maka metode pelaksanaan yang dipilih adalah metode *launcher*.

5. Referensi

- Amalia Dewantari, R., Rasidi, N., Program Studi Manajemen Rekayasa Konstruksi Jurusan Teknik Sipil, M., & Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang, D. (2023). *Perbandingan Metode Pelaksanaan Erection Pci Girder Pada Jembatan Jebol 2 Proyek Jalan Tol Solo-Yogyakarta*. 4(3), 130–135. <http://jos-mrk.polinema.ac.id/>
- Auzan, R., S, D. R., & Kistiani, F. (2015). Pengendalian Biaya Dan Waktu Proyek Dengan Metode Konsep Nilai Hasil (Earned Value). *Jurnal Teknika*, 7(4), 671–675. <https://jurnal.untag-sby.ac.id/index.php/exp/article/download/819/741>
- Beivydas, E., Juozapaitis, A., & Paeglite, I. (2023). Experimental and Analytical Studies of String Steel Structure for Bridges. *Baltic Journal of Road and Bridge Engineering*, 18(4), 145–165. <https://doi.org/10.7250/bjrbe.2023-18.622>
- Setiaji, S. A. (2018). Analisis Manajemen Konstruksi Jembatan Kaligawe Kecamatan Susukan Lebak Kabupaten Cirebon. *CIREBON Jurnal Konstruksi*, 7(1), 51–60. <http://jurnal.ugj.ac.id/index.php/Konstruksi/article/view/3773>
- Fortuna, B. I., Sucita, I. K., & Rizal, R. S. (2021). Analisis Waktu dan Biaya Perbandingan *Erection Box Girder* Menggunakan Metode *Crane* dan *Launcher*. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 18(2), 100–112. <https://doi.org/10.30630/jirs.v18i2.627>

- Hasdian, E., Maulana, M. A., Fertilia, N. C., & Lutfiansyah, Y. (2021). Analysis Comparissons of Ereciton Girder Implementations Methods Using Laucher Gantry and Crawler Crane Based on Cost and Time:(Case Study: Cimanggis-Cibitung Toll Road Project Section II Cibubur Area). *ADRI International Journal of Sciences, Engineering and Technology*, 6(2), 78-88.
- Indriyantho, B. R., Susanty, A., Sumardi, S., & Nuroji, N. (2023). Concrete Structures Evaluation and Analysis of the Kalikuto Bridge on the Batang Semarang Toll Road Segment. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 29(1), 113–122. <https://doi.org/10.14710/mkts.v29i1.54785>
- Ivansyah, W. W. (2024). *Pelaksanaan Pekerjaan Girder pada Proyek Pembangunan Flyover Sekip Ujung*. 3(10), 4346–4361. <https://doi.org/10.59141/comserva.v3i10.1184>
- Izza, F. K., Praditama, M. A., Kirana, C. N., Setyono, K. J., & Sudarmono, S. (2019). Kajian Waktu Penyelesaian Metode Crane Dan Metode Launcher Dalam Pelaksanaan Erection Girder Jembatan (Studi Kasus: Pembangunan Jalan Tol Semarang–Solo Ruas Salatiga–Boyolali Sta 40+ 409–Sta 71+ 785). *Wahana Teknik Sipil: Jurnal Pengembangan Teknik Sipil*, 24(1), 47-59.
- Razaq, A., & Hamzah, F. (2018). Perancangan dan Analisa Konstruksi *Gantry Crane* SWL 35 Ton di PT FI Perkasa. *Proceedings Conference on Design Manufacture Engineering and Its Application*, 1(1), 077–083. <http://journal.ppns.ac.id/index.php/CDMA/article/download/361/306/>
- Siswanto, A. B., Afif Salim, M., Purwantini, & Nurwidiyanti, A. (2022). Analisis Perbandingan Pekerjaan *Erection Girder* Beam dengan Metode *Launcher* dan *Crawler Crane* Proyek Kawasan Industri Terpadu Batang. *Jurnal Teknik Sipil*, 15(2), 23–36. <https://doi.org/10.56444/jts.v15i2.217>
- Umar, A. R., & Naibaho, P. R. T. (2022). Analisa Perbandingan Pelaksanaan *Erection Girder* Underpass pada Jalan Nasional dengan Metode *Crane* dan Metode *Launcher*. *Asian Journal of Mechatronics, and Electrical Engineering (AJMEE)*, 1(1), 1–12. <https://journal.formosapublisher.org/index.php/ajmee/article/view/1122%0Ahttps://journal.formosapublisher.org/index.php/ajmee/article/download/1122/1057>
- Wardhani, D. N., & Siswoyo, S. (2021). Perencanaan Struktur Atas Jembatan Komposit Menggunakan Plate *Girder* Di Jalan Raya Sememi Surabaya. *Axial: Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, 9(3), 147-152. <https://doi.org/10.30742/axial.v9i3.1763>

JURNAL REKAYASA KONSTRUKSI MEKANIKA SIPIL

Perkuatan Pelat Lantai dengan FRP (Fibre Reinforced Polimer) (Studi Kasus : Gedung Sekolah Siantar)

Samuel SIAHAAN & Johannes TARIGAN

Studi Kelayakan Pembuatan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal di Kecamatan X

Hasti SUPRIHATIN

Analisis Waktu dan Biaya Erection Girder dengan Metode Perancah dan Launcher pada Proyek Penggantian Jembatan Peningkloji Mojokerto

Ahmad Ibnul CHAKIM & INyoman Dita Pahang PUTRA

Faktor Komunikasi dan Kolaborasi dalam Integrated Project Delivery

Dayu Sekar MENTARI & Ahmad Saifudin MUTAQI

Systematic Literature Review: Peranan Metode BIM dalam Integrated Project Delivery (IPD) untuk Mencapai Triple Constraint

Sukmah FRIASTRI & Agus SETIAWAN



Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)

Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS) Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas berisi artikel-artikel ilmiah yang meliputi kajian di bidang teknik khususnya Teknik Sipil, seperti matematika teknik, mekanika teknik, analisis struktur, konstruksi baja, konstruksi beton, konstruksi kayu, konstruksi gelas, mekanika tanah, teknik pondasi, hidrologi, hidrolika, bangunan air, manajemen konstruksi, dinamika struktur, *earthquake engineering*, sistem dan rekayasa transportasi, ilmu ukur tanah, struktur bangunan sipil, rekayasa jalan raya, serta penelitian-penelitian lain yang terkait dengan bidang-bidang tersebut.

Terbit dalam 2 (dua) kali setahun

Penasihat :

Rektor Universitas Katolik Santo Thomas

Ketua Penyunting (Editor in Chief) :

Ir. Oloan Sitohang, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Manajer Penyunting (Managing Editor):

Reynaldo, S.T., M.Eng. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Anggota Penyunting (Editorial Board):

Dr.-Ing. Sofyan, S.T, M.T. (Universitas Malikussaleh)

Dr. Dwi Phalita Upahita (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi)

Samsuardi Batubara, S.T., M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Dr. Janner Simarmata (Universitas Negeri Medan)

Mitra Bestari (Peer Reviewer):

Dr.Eng. Ir. Aleksander Purba, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng. (Universitas Lampung, Indonesia)

Ir. Binsar Silitonga, M.T. (Akademi Teknik Deli Serdang, Indonesia)

Budi Hasiholan, S.T., M.T., Ph.D (Institut Teknologi Bandung, Indonesia)

Ir. Charles Sitindaon, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Dr. Erica Elice Uy (De La Salle University, Philippines)

Dr. Ernesto Silitonga, S.T, D.E.A. (Universitas Negeri Medan, Indonesia)

Prof. Dr-Ing. Johannes Tarigan (Universitas Sumatera Utara, Indonesia)

Dr. Linda Prasetyorini (Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia)

Ir. Martius Ginting, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Dr.Eng. Mia Wimala (Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia)

Dr.Eng. Minson Simatupang (Universitas Halu Oleo, Indonesia)

Dr. Mochamad Raditya Pradana (Keppel Marine and Deepwater Technology, Singapura)

Dr. Ir. Shirley Susanne Lumeno, S.T., M.T. (Universitas Negeri Manado, Indonesia)

Dr. Senot Sangadji (Universitas Sebelas Maret, Indonesia)

Ir. Simon Dertha, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Dr. Thi Nguyễn Cao (Tien Giang University, Viet Nam)

Ilustrator Sampul:

Yulianto, ST., M.Eng (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Penerbit & Alamat Redaksi:

Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas

Jl. Setiabudi No. 479-F Tanjung Sari, Medan 20132

Telp. (061) 8210161 Fax : (061) 8213269

email : sipil@ust.ac.id

Konten

TEKNIK STRUKTUR	hal.
Perkuatan Pelat Lantai dengan FRP (Fibre Reinforced Polimer)	1-11
(Studi Kasus : Gedung Sekolah Siantar)	
<i>Samuel SIAHAAN & Johannes TARIGAN</i>	
 TEKNIK SUMBER DAYA AIR	
Studi Kelayakan Pembuatan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)	13-19
Komunal di Kecamatan X	
<i>Hasti SUPRIHATIN</i>	
 MANAJEMEN KONSTRUKSI	
Analisis Waktu dan Biaya Erection Girder dengan Metode Perancah dan Launcher pada Proyek Penggantian Jembatan Peningkloji Mojokerto	21-29
<i>Ahmad Ibnul CHAKIM & I Nyoman Dita Pahang PUTRA</i>	
 Faktor Komunikasi dan Kolaborasi dalam Integrated Project Delivery	31-37
<i>Dayu Sekar MENTARI & Ahmad Saifudin MUTAQI</i>	
 Systematic Literature Review: Peranan Metode BIM dalam Integrated Project Delivery (IPD) untuk Mencapai Triple Constraint	39-46
<i>Sukmah FRIASTRI & Agus SETIAWAN</i>	

Pengantar Redaksi

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas penyertaannya hingga terbitnya Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS) Volume 7 Nomor 1 ini. Pada edisi ini, lima artikel diterbitkan setelah melewati proses *peer-review* dan penyuntingan artikel. Kelima artikel terdiri atas satu artikel dalam topik Teknik Struktur, satu artikel dalam topik Teknik Sumber Daya Air, dan tiga artikel dengan topik Manajemen Konstruksi.

Artikel pertama yang ditulis oleh Samuel Siahaan dan Johannes Tarigan membahas bagaimana perbaikan kerusakan pada struktur pelat dengan menggunakan FRP (*Fiber Reinforced Polymer*) sebagai bahan utama. Artikel kedua yang ditulis oleh Hasti Suprihatin membahas kelayakan pembuatan IPAL di suatu Kecamatan untuk mendukung kebutuhan sanitasi di wilayah tersebut. Artikel ketiga yang ditulis oleh Ahmad Ibnul Chakim dan I Nyoman Dita Pahang Putra membandingkan kinerja waktu dan biaya dari dua metode ereksi (metode perancah dan metode *launcher*) pada proyek penggantian jembatan. Artikel keempat yang ditulis oleh Dayu Sekar Mentari dan Ahmad Saifudin Mutaqi merangkum sebuah hasil *systematic literature review* mengenai peran faktor komunikasi dan kolaborasi dalam metode pelaksanaan proyek yang berbasis konsep *Integrated Project Delivery*. Artikel kelima yang ditulis oleh Sukmah Friastri dan Agus Setiawan literatur merangkum hasil *systematic literature review* terkait manfaat kedalaman penggunaan BIM pada proyek IPD untuk mencapai kualitas mutu, biaya dan waktu.

Dewan redaksi menyampaikan apresiasi tinggi kepada para penulis yang berkontribusi dalam edisi ini. Editor juga berterima kasih kepada para mitra bestari atas dukungan dan kesediaannya menyambut permintaan kami untuk menelaah karya ilmiah yang masuk. Sebagai penutup, kami tidak lupa menyampaikan harapan kami agar JRKMS bisa semakin bermanfaat dalam diseminasi wawasan keteknipsipilan di Indonesia.

Salam hangat.

Medan, Mei 2024

Tim Editorial

JURNAL REKAYASA KONSTRUKSI MEKANIKA SIPIL
| Volume 7 | Nomor 1 | Mei 2024 |

Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas
<https://doi.org/10.54367>



GARUDA
GARBA RUJUKAN DIGITAL



ISJDNeo



neliti



Indonesia
OneSearch
by PERPUSNAS



BASE