

# PEMASANGAN JEMBATAN GIRDER BAJA TRANSYOGI MENGUNAKAN *INCREMENTAL LAUNCHING METHOD* DI PROYEK JALAN TOL ELEVATED CIMANGGIS– CIBITUNG, STA +28.600–STA +28.800

**Basuki Muchlis**

Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia  
Dewan Pimpinan Daerah  
Daerah Khusus Ibukota Jakarta  
basukimuchlis284@gmail.com

**Demy Yuni Cahyadi**

Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia  
Dewan Pimpinan Daerah  
Daerah Khusus Ibukota Jakarta  
demy.yc@gmail.com  
demy.cahyadi@bakrimetal.co.id

## Abstract

The Transyogi Bridge is a steel bridge that connects the Cimanggis–Cibitung Toll Road. This bridge consists of 2 units of a series of steel tub girders on pier 37–pier 38–pier 39, which crosses the Cikeas river, with the lengths of the bridges being 57 m and 65 m, respectively. This study discusses the basis for choosing the method of installing a steel tub girder bridge using the incremental launching method. This method is used to overcome the limitations of field conditions, due to the presence of high-voltage overhead lines, gas pipeline crossings, and river crossings on the bridge installation route. This study shows that the use of incremental launching method is very appropriate compared to using other methods.

**Keywords:** bridge; steel bridge; bridge installation; incremental launching method

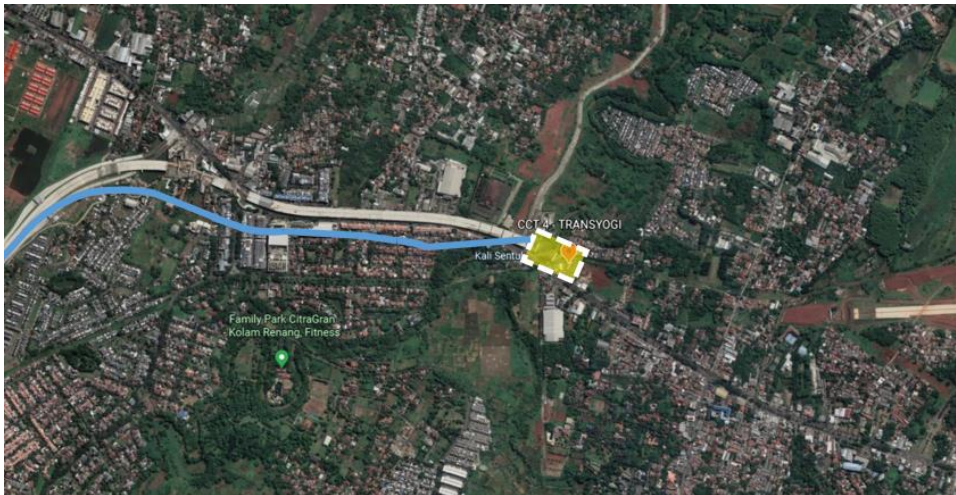
## Abstrak

Jembatan Transyogi merupakan jembatan baja yang menghubungkan Jalan Tol Cimanggis–Cibitung. Jembatan ini terdiri atas 2 unit rangkaian *steel tub girder* pada *pier 37–pier 38–pier 39*, yang melintas di atas sungai Cikeas, dengan panjang masing-masing jembatan adalah 57 m dan 65 m. Pada studi ini dibahas dasar pemilihan metode pemasangan jembatan *steel tub girder* menggunakan *incremental launching method*. Metode ini digunakan untuk mengatasi batasan kondisi lapangan, karena adanya saluran udara tegangan tinggi, *crossing* pipa gas, dan *crossing* sungai pada jalur pemasangan jembatan. Studi ini menunjukkan bahwa penggunaan *incremental launching method* ini sangat tepat dibandingkan dengan menggunakan metode-metode yang lain.

**Kata-kata kunci:** jembatan; jembatan baja; pemasangan jembatan; *incremental launching method*

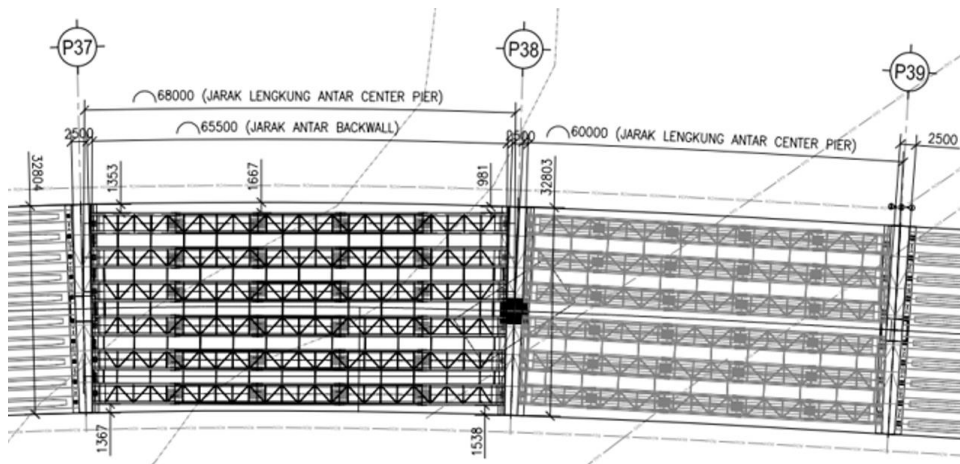
## PENDAHULUAN

Jembatan Transyogi merupakan jembatan yang melintas di atas sungai Cikeas, Cibubur, Jawa Barat (lihat Gambar 1). Jembatan ini merupakan bagian pembangunan jalur jalan tol Cimanggis–Cibitung, yang dibangun dengan tujuan mengurangi kepadatan ruas Jalan Tol Cikampek yang menuju Jakarta atau mengarah ke Bogor tanpa harus melalui Jakarta. Jembatan Transyogi terdiri atas 12 unit rangkaian *Steel Tub Girder* pada Pier 37–Pier 38–Pier 39, tepatnya di STA +28.600 sampai dengan STA +28.800, dengan panjang masing–masing jembatan 57 m dan 65 m serta lebar jembatan 33 m (lihat Gambar 3).



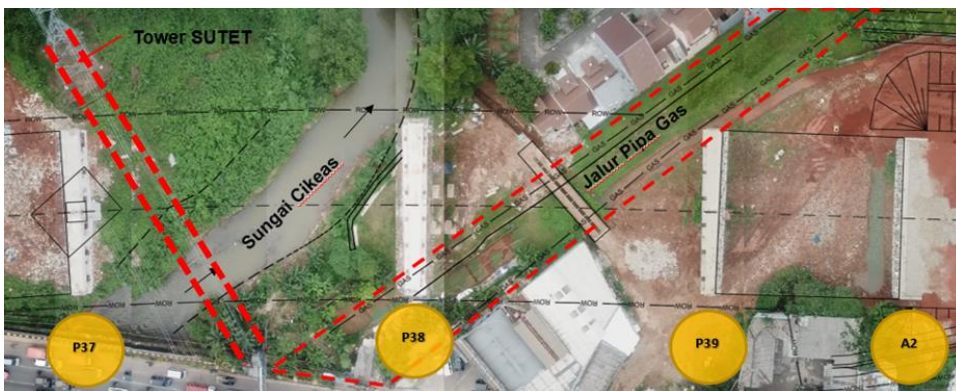
Sumber: Bakrie Metal Industries (2022a)

**Gambar 1** Lokasi Pemasangan Jembatan Transyogi



Sumber: Bakrie Metal Industries (2022a)

**Gambar 2** Denah Steel Tub Girder Transyogi



Sumber: Bakrie Metal Industries (2022a)

**Gambar 3** Ilustrasi Rintangan Instalasi Jembatan Transyogi

Instalasi jembatan transyogi memiliki beberapa rintangan berat di bagian atas dan di bagian bawah jembatan, yaitu (lihat Gambar 3):

- 1) Struktur Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT), yang terletak sekitar 4 m dari Pier 37,
- 2) *Crossing* pipa gas yang terletak di antara Pier 38 dan Pier 39,
- 3) *Crossing* sungai cikeas yang terletak di antara Pier 37 dan Pier 38.

Dari identifikasi awal, kondisi *crossing* pipa dan sungai berpotensi menjadi penghalang proses pemasangan jika menggunakan metode pengangkatan langsung dengan *mobile crane*. Sedangkan adanya struktur SUTT berpotensi menjadi hambatan pemasangan dengan menggunakan metode *launching gantry*. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode alternatif yang dapat mengatasi permasalahan tersebut.

Metode pemasangan jembatan yang paling umum dan mudah dilaksanakan adalah dengan menggunakan *mobile crane*. *Mobile crane* dapat digunakan secara fleksibel untuk mengangkut rangkaian *steel tub girder* dengan menyesuaikan kapasitas angkut yang dibutuhkan. Akan tetapi, *mobile crane* hanya dapat digunakan di lokasi instalasi yang luas dan bebas halangan. Selain itu, *mobile crane* tidak dapat digunakan secara langsung untuk memasang rangkaian *steel tub girder* Transyogi, karena terdapat halangan yang cukup lebar, berupa *crossing* sungai Cikeas dan *crossing* pipa. *Mobile crane* tidak dapat beroperasi di daerah sungai, karena terdapat risiko longsornya tanah akibat gerakan *mobile crane* dan *mobile crane* juga tidak dapat beroperasi di atas *crossing* pipa, karena terdapat risiko kerusakan pipa di dalam tanah akibat beban yang berlebih dan getaran akibat pergerakan *mobile crane* di atas *crossing* pipa. Kapasitas *mobile crane* yang diperlukan untuk pemasangan *girder* baja Transyogi termasuk cukup besar, yaitu 150 ton hingga 200 ton.

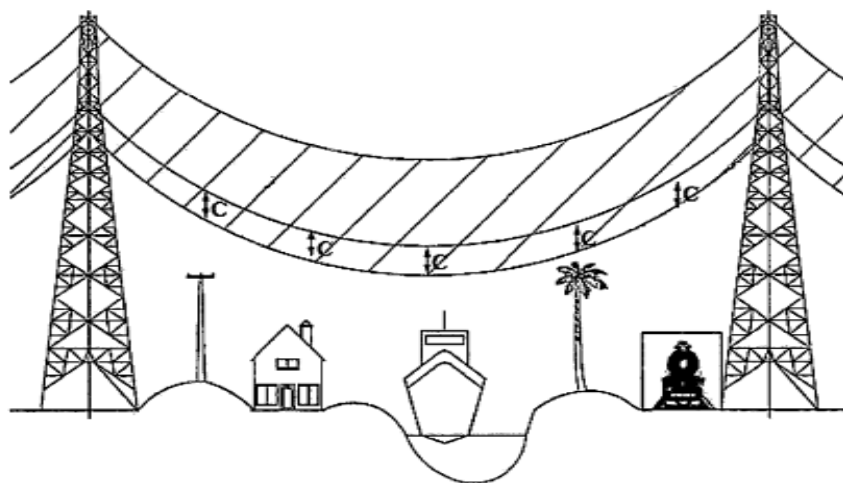


Sumber: Bakrie Metal Industries (2022a)

**Gambar 4** Ilustrasi *Launching Gantry*

Dengan halangan *crossing* tersebut, alternatif metode yang memungkinkan untuk dilakukan dalam pemasangan Jembatan Transyogi adalah metode *launching gantry* dan metode *incremental launching*. Kedua metode ini dapat mengatasi halangan *crossing* di bawah jembatan karena pemasangan girder dilakukan di atas elevasi pilar jembatan. Metode *launching gantry* lebih praktis dibandingkan dengan metode *incremental launching*, karena karakteristik dan fungsinya yang mirip dengan *gantry crane*. Operasi *launching gantry* bergantung pada bagaimana rangkaian jembatan dipasang. Jika rangkaian jembatan diletakkan di antara *pier*, *launcher* dapat langsung mengangkat rangkaian menuju posisi *bearing*. Jika rangkaian dipasang dari posisi abutmen, *launcher* digeser menuju abutmen dan 2 *winch-trolley* digeser menuju tiap ujung *gantry* untuk dipasang pada masing-masing ujung rangkaian segmen jembatan. Rangkaian kemudian diangkat menuju posisi *bearing*, seperti terlihat pada Gambar 4 (Rosignoli, 2020).

Halangan lain yang membatasi penggunaan metode *launching gantry* di lokasi pemasangan jembatan Transyogi adalah adanya struktur SUTT berkapasitas 150 kV, yang berjarak 4 m dari Pier 37. Menurut Peraturan Menteri ESDM Nomor 2/2019, tentang Ruang Bebas dan Jarak Bebas Minimum pada SUTT, SUTET, dan SUTTAS untuk Penyaluran Tenaga Listrik, jarak bebas vertikal yang diperbolehkan untuk adanya bangunan dan jembatan di bawah SUTT 150 kV adalah 5 m (lihat Gambar 5).



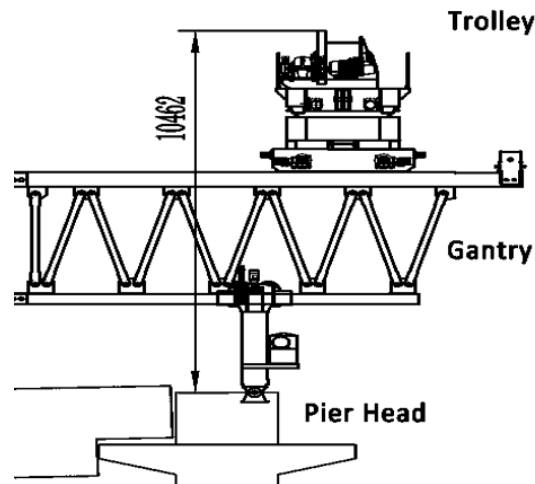
C = Jarak bebas vertikal bangunan terhadap kabel SUTT, SUTET, dan SUTTAT

Sumber: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2019)

**Gambar 5** Ilustrasi Jarak Bebas Vertikal Bangunan terhadap Kabel SUTT, SUTET, dan SUTTAT

Berdasarkan data spesifikasi *gantry launcher* yang digunakan oleh kontraktor pelaksana, tinggi *overall gantry launcher* yang diukur dari *pier head* adalah 10 m, sehingga hanya menyisakan jarak bebas vertikal sekitar 2 m, karena jarak bebas vertikal di Pier 37 sebelum pemasangan *gantry truss launcher* adalah 12 m (lihat Gambar 5 dan Gambar 6). Jarak bebas vertikal yang rendah ini dapat meningkatkan risiko terjadinya induksi elektromagnetik, terutama pada bagian *trolley gantry launcher*. Kemungkinan adanya interaksi antara *trolley* dengan kabel SUTT dapat menghambat proses pemasangan rangkaian Jembatan Transyogi

dan membahayakan keselamatan kru pemasangan jembatan. Selain itu, dampak risiko listrik padam (*black out*) cukup besar mengingat SUTT ini adalah salah satu jaringan utama PLN. Incremental Launching Method (ILM) menjadi alternatif utama yang direkomendasikan untuk pelaksanaan pemasangan Jembatan Baja Transyogi, karena penggunaan *mobile crane* dan *launching gantry* tidak dapat dilaksanakan akibat kendala rintangan tersebut.



Sumber: Bakrie Metal Industries (2022a)

**Gambar 5** General Arrangement Drawing Launcher Gantry



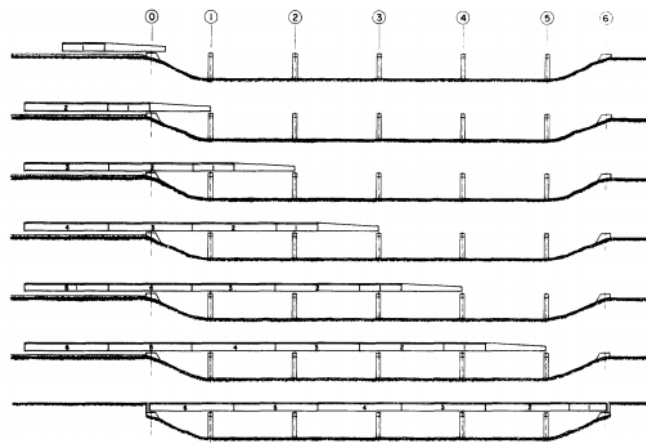
Sumber: Bakrie Metal Industries (2022a)

**Gambar 6** Ilustrasi Jarak Bebas Vertikal Pier 37 Jembatan Transyogi

## METODOLOGI PELAKSANAAN KONSTRUKSI

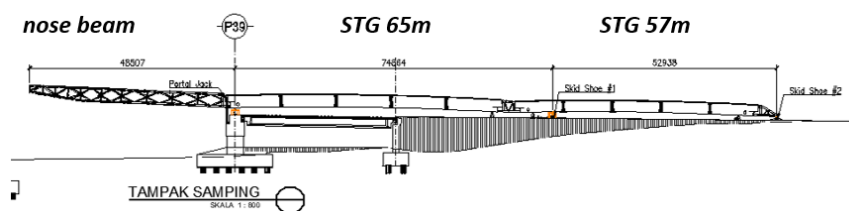
ILM digunakan tanpa menggunakan perancah dan digunakan untuk jembatan dengan *span* lebih besar daripada 30 m (Marchetti, 1984). Pada ILM, segmen *steel tub girder* terlebih dahulu di-*assembly* di area belakang abutmen jembatan. Setiap segmen di-*assembly* satu per satu sambil maju perlahan hingga menjadi satu kesatuan *steel tub girder*. Seluruh

segmen ini kemudian maju secara perlahan sejauh panjang total segmen. Ketika seluruh segmen mencapai posisi masing-masing *pier*, jembatan diturunkan menggunakan alat bantu *jack down* di atas *pier head* kemudian digeser menuju posisi *bearing*. Penggunaan ILM mengeliminir, meminimalkan, atau menghilangkan kebutuhan *scaffolding* (perancah) sementara yang harus dikonstruksi di bagian bawah jembatan dan memungkinkan konstruksi dilaksanakan di lokasi yang sama dan mempermudah proses pengawasan, sehingga kualitas penyambungan segmen bisa terjaga. Keuntungan penggunaan ILM yang signifikan adalah (LaViolette et al., 2007) memperkecil gangguan yang dihasilkan pada area pemasangan dibandingkan dengan metode pemasangan konvensional, menggunakan perlengkapan yang lebih kecil dibandingkan dengan perlengkapan pada pemasangan konvensional, dan tingkat keselamatan kru pemasangan yang lebih tinggi aman dibandingkan dengan tingkat keselamatan pada pemasangan konvensional, akibat jembatan di-assembly di tempat terpisah (*ground level assembly*).



**Gambar 7** Ilustrasi *Incremental Launching*

Proses *launching* jembatan Transyogi dilakukan secara bersamaan dengan menggabungkan rangkaian *nose beam*–*box* 65 m - *link set*–*box* 57 m. Metode pemasangan dilakukan dengan tahap awal *ground assembly* di atas meja *assembly* (*jig*). Selanjutnya diluncurkan dengan menggunakan *skid shoe system* sampai dengan meletakkan jembatan pada posisi akhir. Pada pekerjaan *skidding* atau *launching* jembatan ini digunakan 4 unit *skid shoe*, dengan kombinasi 2 unit *skid shoe* di depan dan 2 unit *skid shoe* di belakang dengan kapasitas masing-masing *skid shoe* adalah 250 ton.



Sumber: Bakrie Metal Industries (2022b)

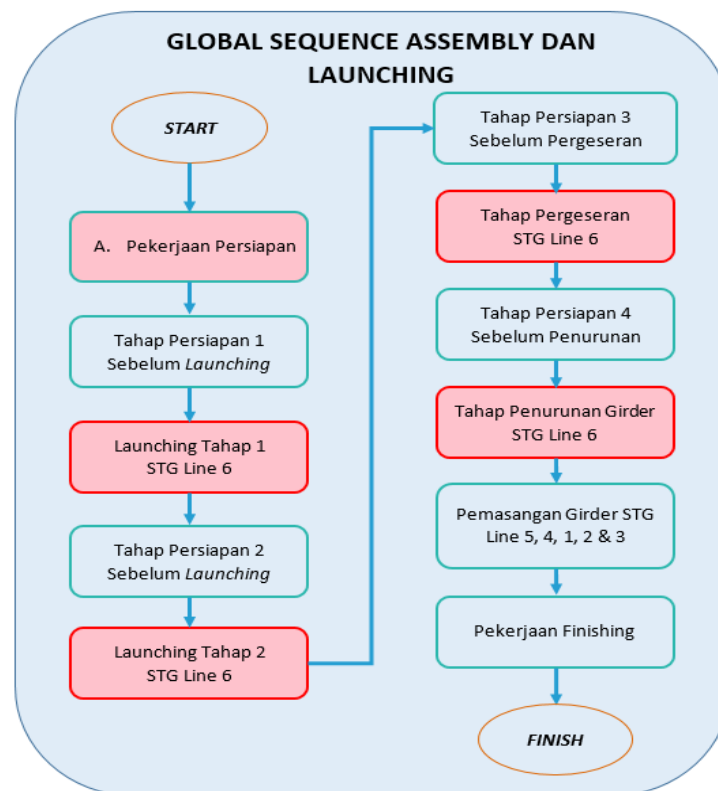
**Gambar 8** Ilustrasi ILM Jembatan Transyogi

Pada metode ini diperlukan juga alat-alat pendukung. Beberapa alat pendukung yang digunakan adalah:

- 1) Perancah (*jig*); digunakan sebagai suatu struktur penahan (*positioning*) ketika proses *assembly* rangkaian *launching steel tub girder*.
- 2) Meja *roller*; diperlukan sebagai penahan *roller* selama proses *erection* berjalan.
- 3) *Lateral Guidance* atau *stopper*; diperlukan sebagai pengatur gerak lateral *steel tub girder* selama proses *erection* berjalan.
- 4) Meja *skidshoe*; diperlukan sebagai penahan *skidshoe* selama proses *erection* berjalan.
- 5) *Portal jackdown*; diperlukan untuk menurunkan *steel tub girder* setelah di posisi *pier head*.
- 6) *Sliding beam*; diperlukan sebagai jalur geser *steel tub girder* menuju lokasi *bearing*.
- 7) *Transfer block*, diperlukan sebagai *support* saat menggeser *steel tub girder* di atas *sliding beam*.

## DATA DAN PEMBAHASAN

Secara umum, tahapan *launching* dijelaskan pada bagan alir yang terlihat pada Gambar 9. Berdasarkan bagan alir tersebut, tahapan pemasangan dilakukan secara repetitif, yang terdiri atas 3 tahap utama, yaitu persiapan, launching, dan pergeseran.

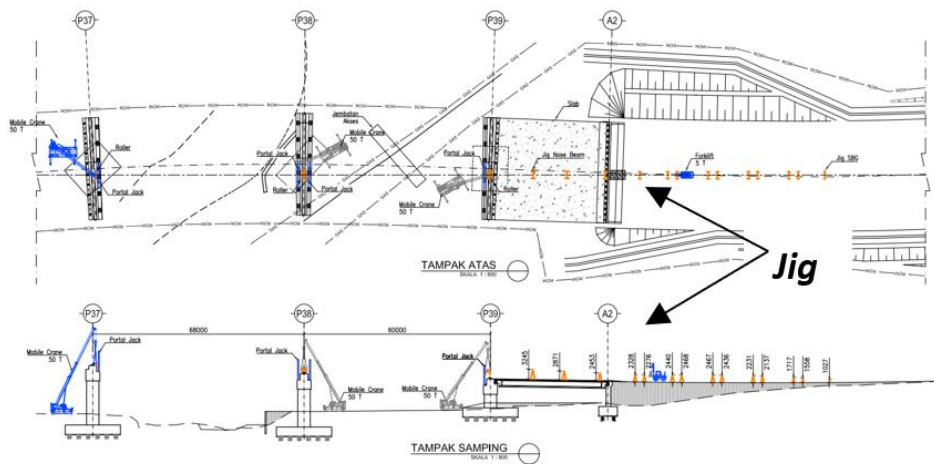


Sumber: Bakrie Metal Industries (2022a)

**Gambar 9** Bagan Alir Pelaksanaan ILM Jembatan Transyogi

Tahap persiapan terdiri atas pekerjaan perakitan *steel tub girder*, termasuk perakitan dan pemasangan alat-alat dan struktur pendukung instalasi, yang terdiri atas kegiatan berikut:

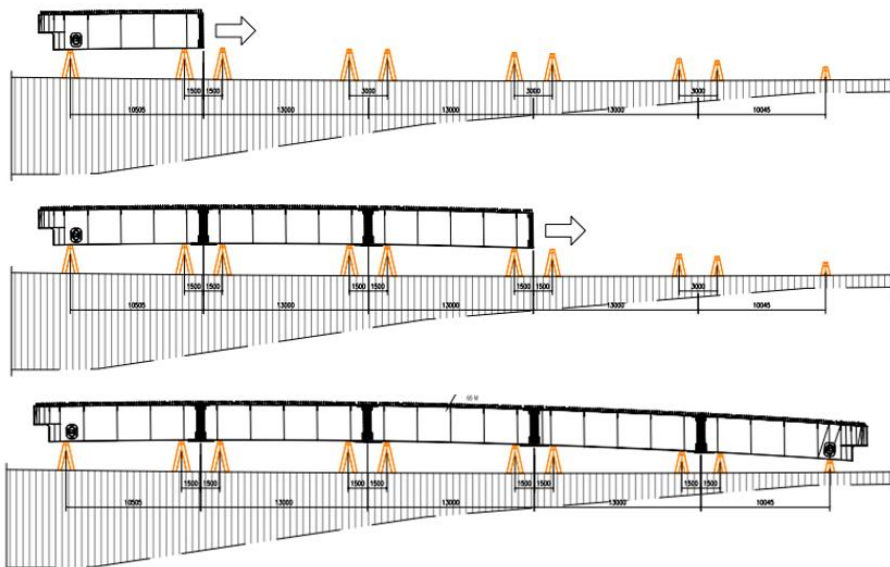
- a) Perakitan dan pemasangan *Jig*; fungsi *jig* sangat vital pada proses *assembly*, karena digunakan untuk *positioning nosebeam*, *link set*, dan *tail beam*, serta *positioning* struktur *steel tub girder* (lihat Gambar 10).
- b) Perakitan dan pemasangan alat bantu instalasi *steel tub girder*; alat bantu instalasi meliputi *portal jackdown*, *roller*, *sliding beam*, dan meja.



Sumber: Bakrie Metal Industries (2022b)

**Gambar 10** Ilustrasi Pemasangan Jig dan Alat Bantu

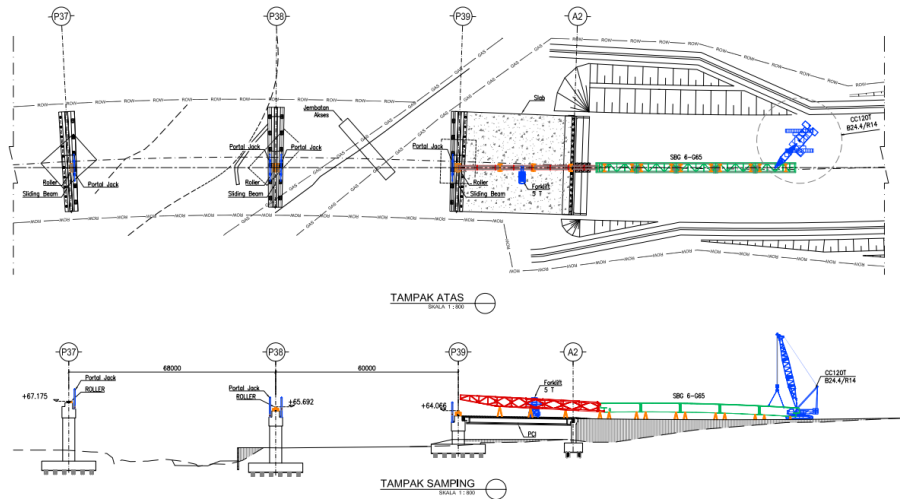
- c) Perakitan dan pemasangan jembatan utama *steel tub girder* 65 m, yang mana *steel tub girder* diletakkan di atas *jig* yang sudah di atur sesuai *camber* jembatan dan dipasang beserta pemasangan *nosebeam* (lihat Gambar 11 dan Gambar 12).



Sumber: Bakrie Metal Industries (2022b)

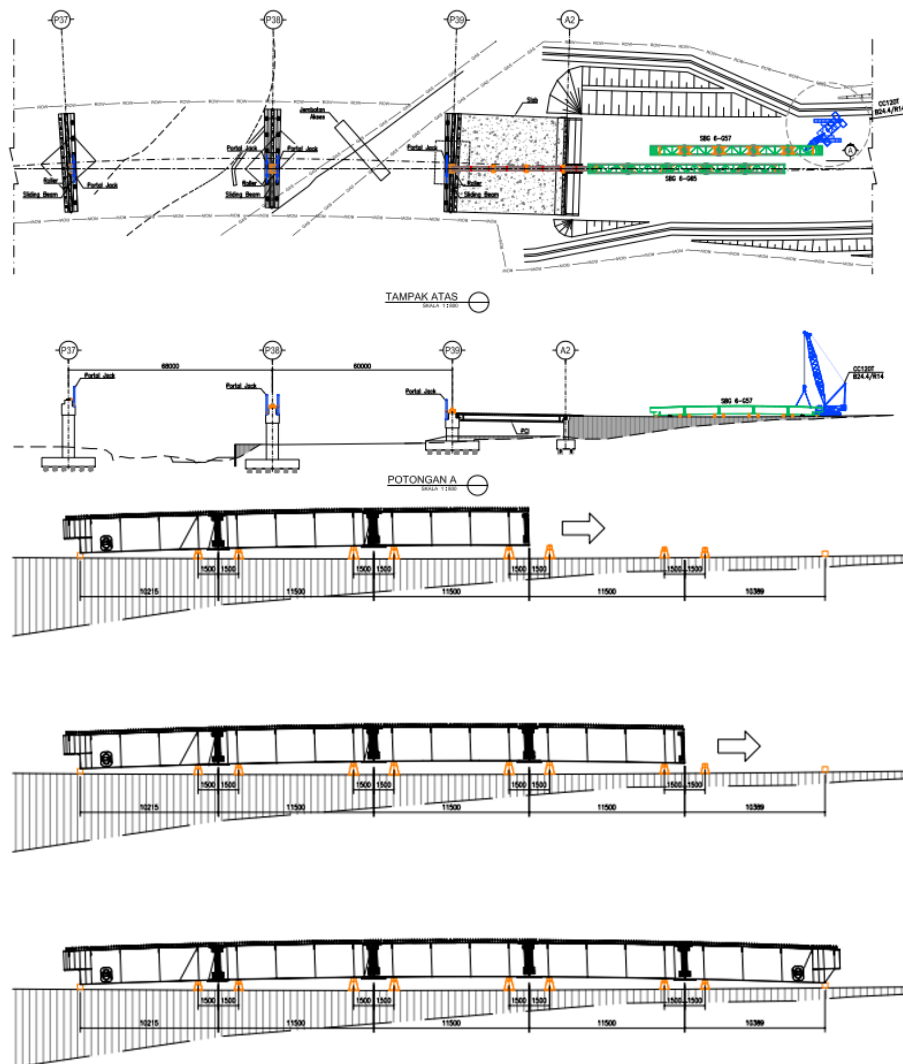
**Gambar 11** Ilustrasi Pemasangan *Steel Tub Girder* 65 m





Sumber: Bakrie Metal Industries (2022b)

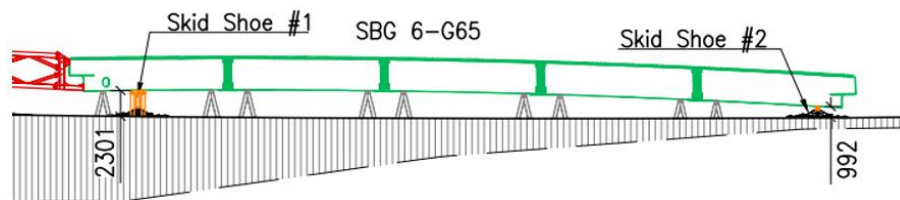
**Gambar 12** Ilustrasi Pemasangan *Steel Tub Girder* 65 m dan *Nose Beam*



Sumber: Bakrie Metal Industries (2022b)

**Gambar 13** Ilustrasi Pemasangan *Steel Tub Girder* 57 m

- d) Perakitan dan pemasangan jembatan utama *steel tub girder* 57 m; pada pekerjaan ini, *steel tub girder* 57 diletakkan di samping *steel tub girder* 65 m, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13.
- e) Pemasangan *skidshoe*; sebanyak 4 unit *skid shoe*, dengan kapasitas 250 ton, dipasang di bawah *steel tub girder*, yang mana 2 unit di bagian depan *steel tub girder* dan 2 unit di bagian belakang *steel tub girder*, beserta meja *skid shoe* pada bagian depan *steel tub girder*, seperti ditunjukkan pada Gambar 14.

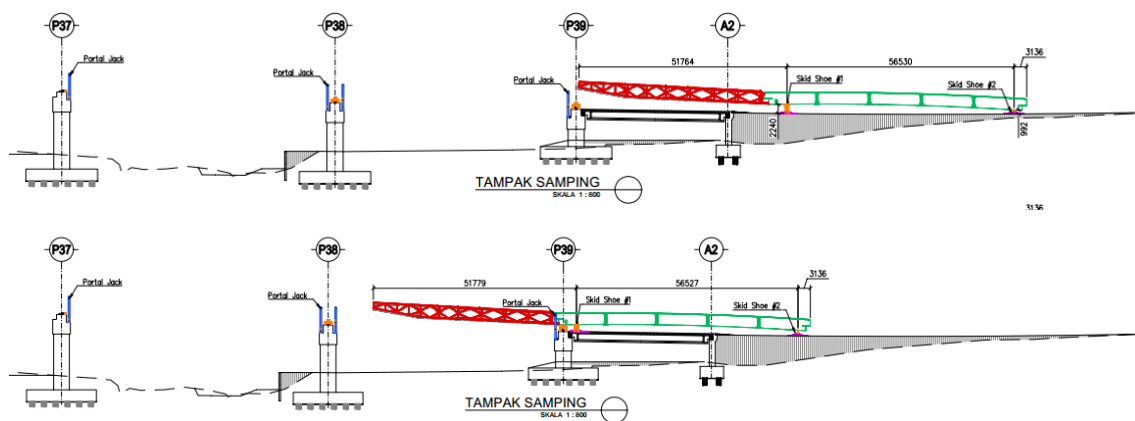


Sumber: Bakrie Metal Industries (2022b)

**Gambar 14** Ilustrasi Posisi *Skid Shoe* dan Meja *Skid Shoe* pada *Steel Tub Girder* 65 m

Setelah tahap persiapan, dilakukan pekerjaan *launching*. Kegiatan pada tahap *launching* ini adalah:

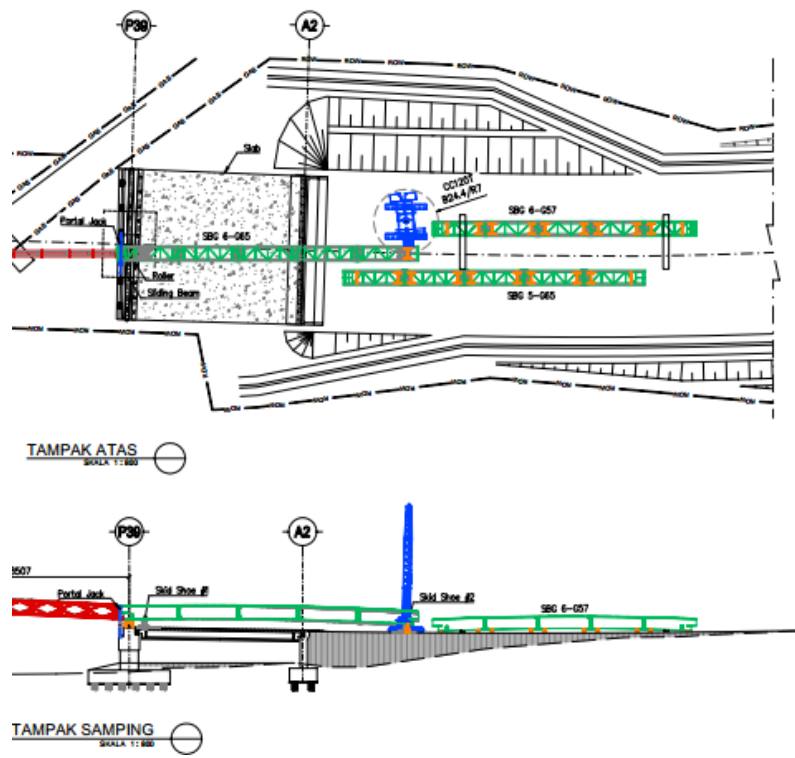
- a) *Steel tub girder* 65 m beserta *nose beam* didorong sejauh panjang *steel tub girder* 57 m, dengan bagian depan *steel tub girder* 57 m menyentuh *roller* pada *pier* 39, dan dilakukan persiapan untuk pemasangan *link set* dan *steel tub girder* 57 m, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 15.



Sumber: Bakrie Metal Industries (2022b)

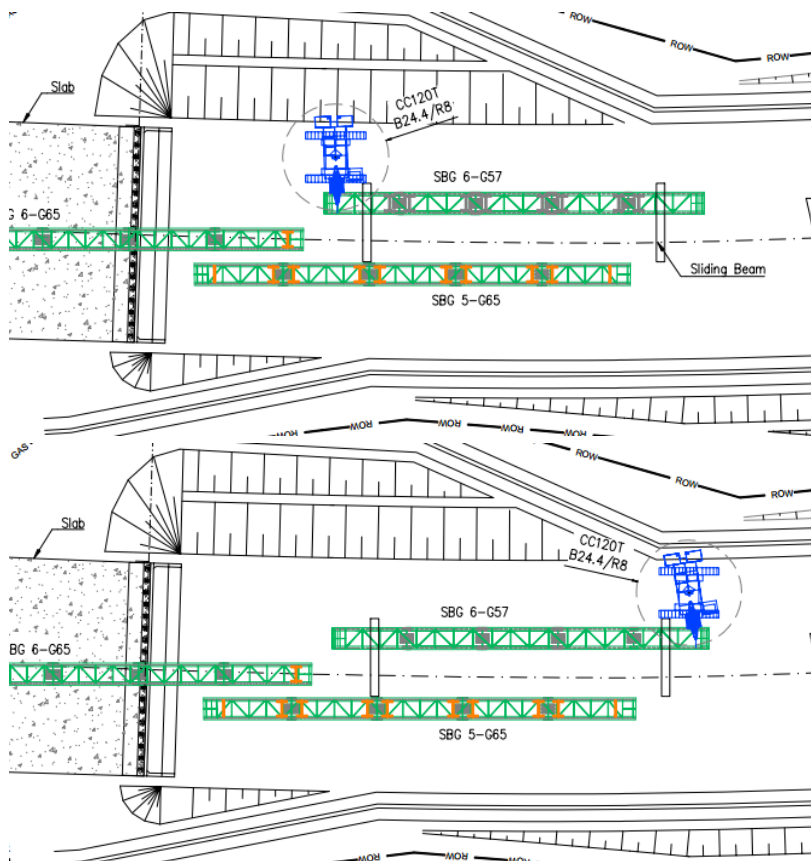
**Gambar 15** Ilustrasi Pendorongan *Steel Tub Girder* 65 m dan *Nose Beam* (Launching 1)

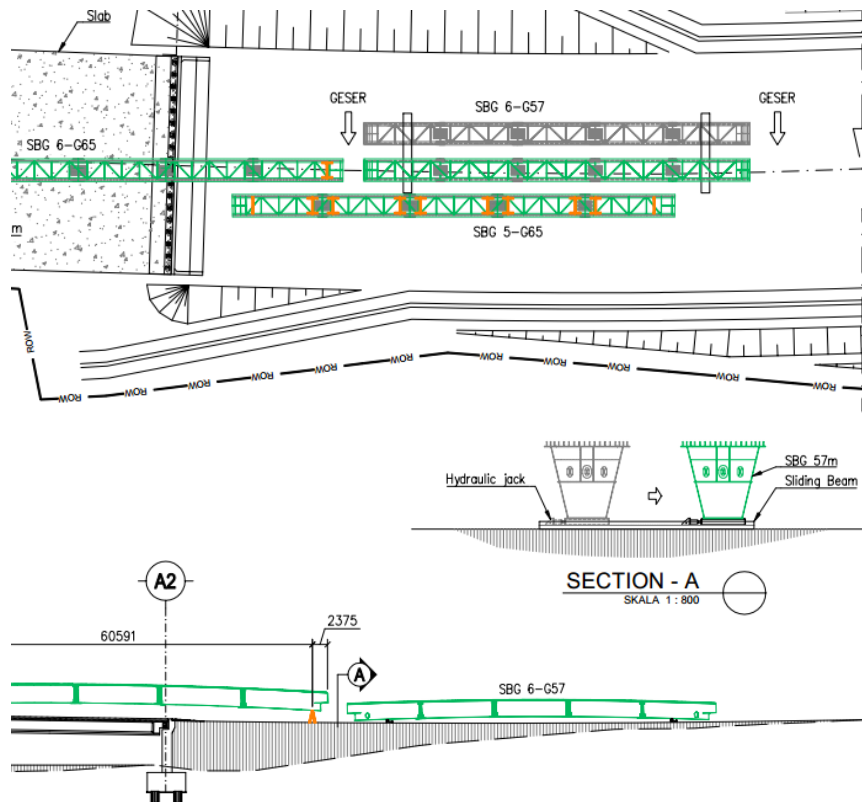
- b) Bagian belakang *steel tub girder* 65 m diangkat menggunakan crane dengan menyisipkan *jig* pada bagian bawah *steel tub girder*, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 16.
- c) *Sliding beam* disisipkan di bawah *steel tub girder* 57 m untuk proses menggeser *steel tub girder*. Pada pekerjaan ini, *Jig* dilepas sehingga *steel tub girder* duduk di atas *sliding beam* (lihat Gambar 17).



Sumber: Bakrie Metal Industries (2022b)

**Gambar 16** Ilustrasi Penyisipan Jig pada Bagian Belakang Steel Tub Girder 65 m

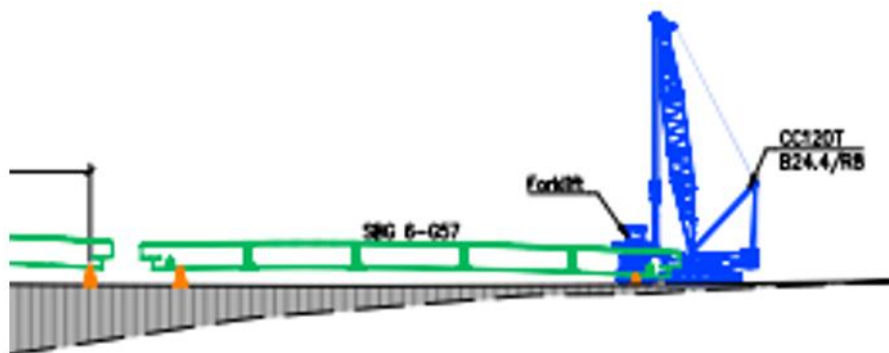




Sumber: Bakrie Metal Industries (2022b)

**Gambar 17** Ilustrasi Pelepasan Jig dan Penggeseran *Steel Tub Girder* 57 m

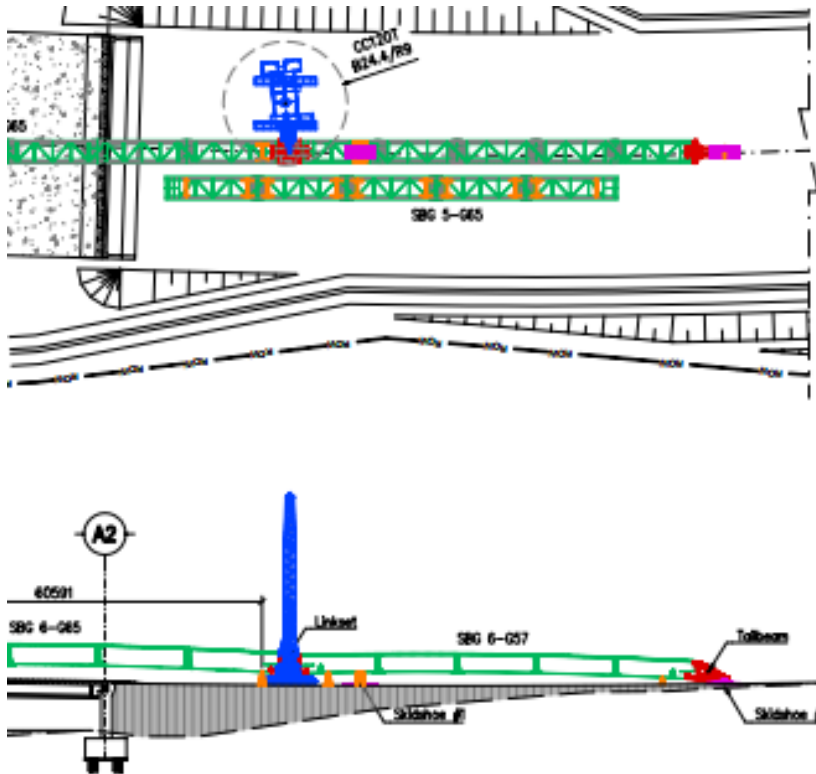
- d) *Jig* disisipkan kembali pada bagian depan dan bagian belakang *steel tub girder* 57 m menggunakan forklift dan crane untuk persiapan pemasangan *link set* dan *steel tub girder* 57 m ke *steel tub girder* 65 m (lihat Gambar 18).



Sumber: Bakrie Metal Industries (2022b)

**Gambar 18** Ilustrasi Penyisipan *Jig* pada *Steel Tub Girder* 57 m

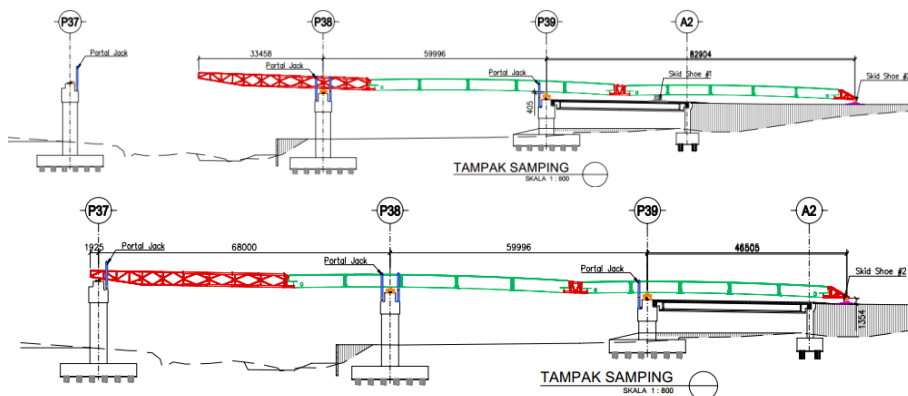
- e) *Linkset* dipasang di antara *steel tub girder* menggunakan *crane*, dan *jig* dilepas dari bawah serta diganti dengan pemasangan *skid shoe*. *Tail beam* dipasang pada bagian belakang *steel tub girder* 57 m, seperti yang terdapat pada Gambar 19.



Sumber: Bakrie Metal Industries (2022b)

**Gambar 19** Ilustrasi Pemasangan *Link Set*, *Tail Beam*, dan *Skid Shoe*

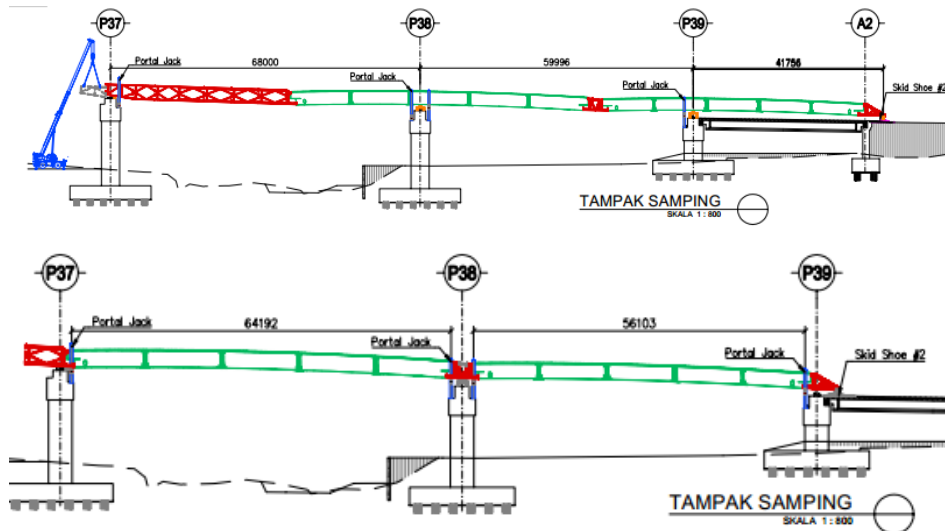
- f) Rangkaian jembatan di dorong hingga *skid shoe* terdepan mencapai jarak 30 m dari *pier* 39. Kemudian *skid shoe* terdepan dilepas dan rangkaian jembatan didorong kembali hingga ujung *nose beam* menumpu *roller* di *pier* 37 (lihat Gambar 20).



Sumber: Bakrie Metal Industries (2022b)

**Gambar 20** Ilustrasi Posisi Pelepasan *Skid Shoe* dan Posisi Tumpu *Nose Beam*

- g) Rangkaian jembatan didorong setiap 1 meter agar segmen *nose beam* dapat dilepas secara bertahap setiap 1 meter hingga tersisa 1 segmen *nose beam* yang menumpu pada *roller* di *pier* 37. Posisi *link set* menumpu di *pier* 38 dan posisi *tail beam* menumpu di *pier* 39, seperti yang terlihat pada Gambar 21.



Sumber: Bakrie Metal Industries (2022b)

**Gambar 21** Ilustrasi Pelepasan Segmen *Nose Beam* Secara Bertahap Tiap 1 m

Tahap berikutnya adalah pekerjaan pergeseran. Tahap ini terdiri atas kegiatan berikut:

- a) Rangkaian jembatan diangkat dari *roller* menggunakan *hydarulic jack* yang diletakkan di atas meja *roller*, dan rangkaian dipastikan menumpu di atas balok *portal jack-down* dan dipersiapkan untuk dilepas pada bagian sambungan tengah *link set*.
- b) Rangkaian jembatan dilepas melalui sambungan baut yang berada di bagian tengah *link set*, dengan sambungan batang bagian atas *link set* dilepas terlebih dahulu untuk melepas gaya tarik aksial yang terjadi pada area sambungan tengah *linkset*.
- c) Sambungan batang tengah *link set* bagian bawah dilepas, sehingga rangkaian jembatan terpisah dan masing-masing *steel tub girder* dapat diturunkan ke atas *transfer block* menggunakan *portal jack down*.
- d) *Steel tub girder* diturunkan hingga menumpu pada *transfer block* yang terletak di atas *sliding beam* yang telah dipersiapkan di atas *backwall*, yang mana *steel tub girder* tersebut dipersiapkan untuk proses pergeseran ke posisi *bearing*.
- e) *Steel tub girder* digeser dengan bantuan *hydraulic jack* mengikuti jalur *sliding beam* yang sebelumnya sudah diberi pelumas agar proses pergeseran lebih mudah.
- f) *Steel tub girder* digeser secara perlahan pada setiap bagian ujungnya hingga mencapai posisi *bearing*.
- g) *Portal jack-down* dipindahkan ke posisi *bearing* dan dipersiapkan untuk menurunkan *steel tub girder* ke atas *dummy bearing*.
- h) *Portal jack-down* dipasang dan digunakan untuk mengangkat *steel tub girder*, sehingga *sliding beam* dapat dilepas dan diganti dengan *dummy bearing* sebagai penahan sementara *steel tub girder*.
- i) *Steel tub girder* diturunkan menggunakan *portal jack down* hingga menumpu di atas *dummy bearing*.
- j) *Bearing pad* dipersiapkan di atas *pier head*, yang mana saat *bearing pad* terpasang, *steel tub girder* diangkat dengan menggunakan *hydraulic jack*, dan *dummy bearing* dapat

dilepas, yang selanjutnya *steel tub girder* diturunkan secara perlahan hingga menumpu di atas bearing pad.

- k) Proses pada tahap pergeseran awal hingga akhir diulang kembali untuk seluruh *steel tub girder* yang akan dipasang.

Proses persiapan, *lauching*, dan pergeseran diulang kembali hingga seluruh *steel tub girder* terpasang. Dalam proses pelaksanaan dengan menggunakan metode ini, lendutan rangkaian harus diperiksa setiap 10 m, terutama pada tahap *nose beam* sebelum menyentuh *pier*. Pada tahap tersebut, lendutan yang terjadi cukup besar, sehingga perlu pengawasan yang terkontrol dengan baik, agar *nose beam* dapat menumpu tepat di atas *roller*.

## KESIMPULAN

Pada kajian ini dibahas dasar pemilihan *Incremental Launching Method* pada pemasangan jembatan baja bentang 60 m di Proyek Cibitung Cimaggis Toal Road-Transyogi. Pemilihan metode tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan hambatan utama pada kondisi riil di lokasi pemasangan jembatan.

Terdapat batasan di area bawah jembatan, berupa *crossing* sungai dan *crossing* pipa, yang menyebabkan pemasangan menggunakan *mobile crane* tidak dapat dilakukan. Selain itu, terdapat batasan lain di area atas jembatan, berupa struktur SUTT di lokasi pemasangan jembatan, yang menyebabkan pemasangan menggunakan metode *gantry crane* tidak dapat dilakukan.

*Incremental Launching Method* memang memerlukan lebih banyak alat bantu dibandingkan dengan metode *launching gantry*. Alat bantu yang diperlukan, di antaranya, adalah *portal jackdown*, *skidshoe*, *transfer beam*, *transfer block*, *roller*, *lateral stopper*, serta *support table* (*skidshoe* dan *roller*). Namun kelebihan metode ini yang utama adalah dapat mengatasi hambatan-hambatan yang ada di lokasi pekerjaan, sehingga penggunaan metode ini dapat menjamin keberhasilan pekerjaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bakrie Metal Industries. 2022a. *Method Statement Project Transyogi*. Jakarta.
- Bakrie Metal Industries. 2022b. *Gambar Metode Pemasangan Jembatan Transyogi*. Jakarta.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2019. *Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 18 Tahun 2015 tentang Ruang Bebas dan Jarak Bebas Minimum pada Saluran Udara Tegangan Tinggi, Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi, dan Saluran Udara Tegangan Tinggi Arus Searah untuk Penyaluran Tenaga Listrik*. Jakarta.

- LaViolette, M., Wipf, T., Lee, Y.S., Bigelow, J., dan Phares, B. 2007. *Bridge Construction Practices Using Incremental Launching*. National Cooperative Highway Research Program. Transportation Research Board. Washington, DC.
- Marchetti, M.E. 1984. *Specific Design Problems Related to Bridges Built Using the Incremental Launching Method*. *Engineering Structures*, 6 (3): 185–210.
- Rosignoli, M. 2020. *Bridge Erection Machines*. United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO), in Partnership with Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS). Paris.