

TUGAS AKHIR

**ANALISIS WAKTU PENYELESAIAN PEMASANGAN *BOX GIRDER* DENGAN
*FULL SPAN LAUNCHER METHOD (FSLM)***

(Studi Kasus : Proyek Kereta Cepat Jakarta - Bandung *Section 1*)

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Disusun oleh :

Dicky Syan Putra Wiguna | 41116120032

MERCU BUANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2020



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Analisa Waktu Penyelesaian Pemasangan *Box Girder* Dengan *Full Span Launcher Method (FSLM)* (Studi Kasus : Proyek Kereta Cepat Jakarta - Bandung Section 1)

Disusun oleh:

Nama : Dicky Syan Putra Wiguna
NIM : 41116120032
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 18 Februari 2021

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji

Retna Kristiana, S.T., M.T.

Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Acep Hidayat, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dicky Syan Putra Wiguna

Nomor Induk Mahasiswa : 41116120032

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS Jakarta, 11 Maret 2021

MERCU BUANA Yang memberikan pernyataan



DICKY SYAN . P . W

KATA PENGANTAR

Salam sejahtera bagi kita semua,

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkah dan rahmat yang telah diberikan-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Laporan Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program Studi Teknik Sipil di Program Sarjana Universitas Mercu Buana Jakarta. Peneliti menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Laporan Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung telah membantu dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Secara khusus pada kesempatan ini Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Ibu Retna Kristiana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, dan juga kepada Direktur Program Sarjana, beserta jajarannya yang telah berupaya meningkatkan situasi kondusif di Fakultas.

Demikian juga Peneliti menyampaikan terimakasih kepada seluruh dosen dan staff administrasi Program Studi Sarjana Teknik Sipil, termasuk rekan-rekan mahasiswa yang telah menaruh simpati dan bantuan sehingga Peneliti dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, terutama rekan-rekan "*Teknik Sipil UMB 30*" yang selalu memberikan dorongan semangat yang luar biasa kepada Peneliti, dan tak lupa Peneliti berterimakasih kepada kedua orang tua, yang dengan penuh kasih sayang dan kesabarannya mendorong Peneliti untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Akhir kata, Peneliti menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi Peneliti. Kiranya

hasil Penelitian ini dapat memberi sumbang sih dalam masalah pengembangan Disiplin Ilmu teknik Sipil.

Terima kasih.

Jakarta, 23 Februari 2021

Dicky Syan Putra Wiguna.



ABSTRAK

Judul : Analisis Waktu Penyelesaian Pemasangan Box girder Dengan Full Span Launcher Method (FSLM), Nama : Dicky Syan Putra Wiguna, Nim : 41116120032, Dosen Pembimbing : Retna Kristiana, S.T., M.T. , 2021.

Penelitian yang Peneliti lakukan adalah simulasi dan analisis durasi waktu pekerjaan pemasangan box girder pada proyek Kereta Cepat Jakarta – Bandung menggunakan metode Full Span Launcher. Penelitian ini dilakukan dikarenakan oleh beberapa hal, yang pertama karena target pekerjaan box girder yang seharusnya selesai pada akhir November 2020 tidak dapat tercapai, sehingga berdasarkan kesepakatan re-schedule pekerjaan tersebut, Peneliti ingin mencoba menyimulasikan pekerjaan sehingga didapatkan hasil berupa durasi waktu yang dibutuhkan. Yang kedua, dikarenakan metode full span launcher adalah metode yang pertama kali dilakukan di Asia Tenggara khususnya di Indonesia, maka perlu dilakukan analisis apakah dapat memenuhi target waktu yang telah direncanakan. Target yang akan dicari adalah menyangkut seberapa besar produktivitas dari metode full span launcher method yang diwujudkan dalam total durasi pekerjaan yang dapat dihasil untuk memasang 1 span yang selanjutnya dapat diukur dihitung total durasi pekerjaan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan span yang ada. Metode ini terdiri dari 4 alat utama yaitu Rubber Tyred Gantry kapasitas 900 ton, Beam Transporter kapasitas 900 ton, Heavy Gantry Crane dan Heavy Launcher. Dari keempat alat itu akan diambil data berupa waktu siklus dari masing-masing pergerakan alat dari pekerjaan persiapan hingga pekerjaan finishing. Kemudian dari data yang telah diambil dilakukan input data ke dalam program simulasi berbasis CYCLONE yakni EZStrobe. Dari simulasi tersebut didapatkan hasil 1 span box girder dapat diselesaikan dalam waktu maksimal 6 jam. Dan keseluruhan span yang ada di Proyek Kereta Cepat Jakarta Bandung Section 1 dapat terselesaikan dalam waktu 8,4 bulan.

Kata Kunci : Simulasi CYCLONE, pekerjaan box girder, Full Span Launcher Method

ABSTRACT

Title: Analysis of Completion Time for Box girder Installation with Full Span Launcher Method (FSLM), Name: Dicky Syan Putra Wiguna, Nim: 41116120032, Supervisor: Retna Kristiana, S.T., M.T. , 2021.

The research that I did was a simulation and analysis of box girder installation work on the Jakarta - Bandung High Speed Railway project using the Full Span Launcher method. This research was conducted due to several things, the first is because the target of box girder work which should have been completed by the end of November 2020 could not be achieved, so based on the agreement to re-schedule the work, the researcher wanted to try to simulate the work so that the results were obtained in the form of the required time duration. Second, because the full span launcher method is the first method used in Southeast Asia, especially in Indonesia, it is necessary to analyze whether it can meet the planned target time. The target to be sought is regarding how much productivity the full span launcher method is manifested in the total duration of work that can be generated to install 1 span which can then be measured and calculated the total work duration needed to complete the existing span. This method consists of 4 main tools, namely Rubber Gantry with capacity of 900 tons, Beam Transporter with capacity of 900 tons, Heavy Gantry Crane and heavy launcher. From the four tools, data will be taken in the form of cycle times from each tool movement from preparation to finishing work. Then from the data that has been taken, the data input is carried out into the CYCLONE based simulation program namely EZStrobe. From this simulation, it is found that 1 span of box girder can be done in a maximum of 6 hours. And the entire span in High Speed Railway Project (Section 1) can be completed in 8,4 months.

Keywords: *CYCLONE simulation, box girder work, EZStrobe, Stroboscope*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Perumusan Masalah	3
1.4 Maksud & Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	5
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERFIKIR	1
2.1 Hierarki Konstruksi	1
2.2 Produktivitas Waktu Dalam Konstruksi.....	1
2.3 Permodelan Operasi Konstruksi	2
2.4 Program Simulasi Berbasis <i>CYCLONE</i>	5
2.5 Simulasi Dengan Program <i>EZStrobe</i>	6
2.6 Metode <i>Full Span Launcher</i>	7
2.6.1 Alat Berat <i>Gantry Crane</i>	7
2.6.2 <i>Beam Transporter Type YL900T</i>	12
2.7 Permodelan Pelaksanaan Pemasangan <i>Girder</i>	13
2.8 Penelitian Terdahulu dan <i>Reseach Gap</i>	14
2.9 Kerangka Pemikiran.....	25
2.10 Hipotesa Penelitian.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	1

3.1	Diagram Alir Penelitian	1
3.1.1	Mulai	2
3.1.2	Latar Belakang	3
3.1.3	Identifikasi Masalah	3
3.1.4	Studi Literatur	3
3.1.5	Pengumpulan Data	3
3.1.6	Proses Simulasi Menggunakan <i>EZStrobe</i>	6
3.1.7	Hasil dan Pembahasan	6
3.1.8	Validasi Pakar	7
3.1.9	Kesimpulan	7
3.1.10	Selesai	7
3.2	Jadwal Pelaksanaan Penyusunan Tugas Akhir	7
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		1
4.1	Pendahuluan	1
4.2	Informasi Proyek Observasi	1
4.3	Layout Pekerjaan Pemasangan <i>Box girder</i>	2
4.4	Metode Pelaksanaan Pemasangan <i>Box girder</i>	4
4.5	Uraian Pekerjaan	7
4.5.1	<i>Rubber Tyred Gantry Process</i>	7
4.5.2	Heavy Gantry Crane Process	9
4.5.3	Beam Transporter Process	11
4.5.4	Heavy Launcher Process	14
4.6	Proses Pekerjaan (<i>Work Task</i>)	17
4.7	Tabel Durasi Pekerjaan	18
4.8	Pengolahan dan Analisis Data	19
4.8.1	Permodelan <i>EZStrobe</i> Di Dalam <i>Ms. Visio</i>	20
4.8.2	Skema Aktivitas	21
4.8.3	<i>Running</i> Simulasi dengan Animasi <i>EZStrobe</i>	25
4.8.4	Hasil Output <i>Stroboscope</i>	28
4.9	Hasil Dan Pembahasan	30
4.10	Validasi Pakar	33
BAB V PENUTUP		1

5.1 KESIMPULAN	1
5.2 SARAN	1
DAFTAR PUSTAKA	xii



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Target dan Realisasi Pekerjaan <i>Box girder</i>	I-2
Gambar 2.1. Elemen – elemen dalam pemodelan <i>CYCLONE</i>	II-4
Gambar 2.2. Tahap Dalam Perumusan Model.....	II-4
Gambar 2.3. Perkembangan Program Simulasi.....	II-6
Gambar 2.4. <i>Gantry Crane Type JQJ450</i>	II-9
Gambar 2.5. <i>Gantry Crane Type JQJ900</i>	II-10
Gambar 2.6. Beam Transporter	II-12
Gambar 2.7. Beam Transporter YL900T.....	II-13
Gambar 2.8. Skema Kerangka Berfikir	II-26
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 3.2 Jadwal Pelaksanaan Penyusunan Tugas Akhir.....	III-8
Gambar 4.1. Layout Area Kerja <i>Section 1</i>	IV-2
Gambar 4.2. Area Pengamatan (DK 29 P.730-P.741).....	IV-3
Gambar 4.3. Layout DK 29.....	IV-3
Gambar 4.4. Casting Yard DK 28.....	IV-4
Gambar 4.5. Diagram Alur Pekerjaan Pemasangan <i>Box girder</i>	IV-6
Gambar 4.6. <i>Rubber Tyred Gantry</i>	IV-7
Gambar 4.7. Pemasangan <i>hook</i> ke <i>box girder</i>	IV-8
Gambar 4.8. Mobilisasi <i>box girder</i> menuju <i>lifting area</i>	IV-8
Gambar 4.9. <i>Box girder</i> sampai di <i>lifting area</i>	IV-9
Gambar 4.10. <i>Demobilisasi alat Rubber Tyred Gantry</i>	IV-9
Gambar 4.11. Pemasangan <i>hook</i> ke <i>box girder</i>	IV-10
Gambar 4.12. Pengangkatan <i>box girder</i>	IV-4

Gambar 4.13. Peletakan <i>box girder</i> diatas <i>beam transporter</i>	IV-11
Gambar 4.14. Pelepasan <i>hook</i> dari <i>box girder</i>	IV-11
Gambar 4.15. Persiapan alat <i>beam transporter</i>	IV-12
Gambar 4.16. Mobilisasi <i>box girder</i> menuju <i>Launcher</i>	IV-13
Gambar 4.17. Peletakani <i>box girder</i> ke <i>Launcher</i>	IV-13
Gambar 4.14. Pelepasan <i>hook</i> dari <i>box girder</i>	IV-11
Gambar 4.15. Persiapan alat <i>beam transporter</i>	IV-12
Gambar 4.16. Mobilisasi <i>box girder</i> menuju <i>Launcher</i>	IV-13
Gambar 4.18. <i>Beam transporter</i> kembali menuju posisi semula	IV-14
Gambar 4.19. Persiapan alat <i>heavy launcher</i>	IV-14
Gambar 4.20. Pengangkatan <i>box girder</i> oleh <i>Launcher</i>	IV-15
Gambar 4.21. Proses <i>erection box girder</i>	IV-15
Gambar 4.22. Pemasangan angkur oleh para pekerja <i>erection</i>	IV-16
Gambar 4.23. Grouting angkur oleh para pekerja	IV-16
Gambar 4.24. Skema Aktivitas Pekerjaan	IV-22
Gambar 4.25. Kesalahan Permodelan <i>EZStrobe</i>	IV-23
Gambar 4.26. Kesalahan Input Karakter Pada <i>EZStrobe</i>	IV-24
Gambar 4.27. Input Batas Waktu Simulasi	IV-26
Gambar 4.28. Animasi Model Simulasi	IV-27
Gambar 4.29. <i>Output Hasil Running EZStrobe</i> Pada Jendela <i>Stroboscope</i>	IV-14
Gambar 4.30. Animasi <i>EZStrobe</i> Pada Akhir Simulasi	IV-32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi <i>Gantry Crane Launcher</i>	II-11
Tabel 2.2. Penelitian Terdahulu	II-15
Tabel 2.3. Reseach Gap.....	II-21
Tabel 3.1. Kriteria Pakar	III-7
Tabel 4.1 Panjang Lintasan Beam Transporter	IV-12
Tabel 4.2 Work Task Pekerjaan Pemasangan <i>Box girder</i>	IV-17
Tabel 4.3 Durasi Pekerjaan Pemasangan <i>Box girder</i>	IV-19
Tabel 4.4 Persamaan Dan Perbedaan Probabilistic Schedulling (STROBOSCOPE) dengan EZStrobe	IV-20
Tabel 4.5 <i>Output Stroboscope</i>	IV-30



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Layout Site DK 28L-1

Lampiran 2 JBHSR Construction Organization Image Progress Chart..... L-2

Lampiran 3 JBHSR Project Timeline & Obstacle Issues..... L-3

Lampiran 4 Validasi Pakar..... L-4

