

TUGAS AKHIR

**PENGENDALIAN RISIKO PEKERJAAN PEMBESIAN *PIER*
DENGAN METODE *PREFABRICATED REBAR*
PADA PROYEK KERETA CEPAT JAKARTA-BANDUNG**

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



Dosen Pembimbing :



Mirnayani, S.T., M.T.



Disusun Oleh :

**Guntur Ade Putra
41116120026**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2021**

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

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 : Pengendalian Risiko Pekerjaan Pembesian *Pier* Dengan Metode *Prefabricated Rebar* Pada Proyek Kereta Cepat Jakarta-Bandung

Disusun oleh :

Nama : Guntur Ade Putra
NIM : 41116120026
Program Studi : Teknik Sipil


Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

Tanggal : 10 Februari 2021

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji


Mirnayani, ST, MT


Ir. Panani Kesai, M.Sc.

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 : Guntur Ade Putra
Nomor Induk Mahasiswa : 41116120026
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.

Jakarta, 10 Februari 2021

Yang memberikan pernyataan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



ABSTRAK

Judul : Pengendalian Risiko Pekerjaan Pembesian Pier Dengan Metode Prefabricated Rebar Pada Proyek Kereta Cepat Jakarta-Bandung, Nama : Guntur Ade Putra, NIM : 4116120026, Dosen Pembimbing : Mirnayani,S.T.,M.T.,2020

Salah satu proyek pemerintah yang memiliki urgensi tinggi untuk dapat direalisasikan dalam waktu singkat adalah Proyek Kereta Cepat Jakarta-Bandung dengan panjang lintasan 142 kilometer. Ada 3 pekerjaan struktur utama yaitu bridge (83,3 km), subgrade (41,68 km) dan tunnel (16,82 km). Lingkup pekerjaan WIKA meliputi bridge dan subgrade. Jumlah pier sebanyak 2.457 buah. Untuk mempercepat pekerjaan pier, digunakan metode prefabricated rebar dengan cara merakit tulangan di tempat pabrikan kemudian dipasangkan menjadi satu kesatuan struktur di lokasi proyek. Dengan adanya metode yang baru pada proyek ini, muncul potensi risiko-risiko yang baru sehingga diperlukan adanya analisis dan pengendalian risiko yang ada untuk dapat meminimalisir terjadinya risiko. Pengendalian risiko fokus kepada variabel biaya, mutu, waktu dan keamanan dikarenakan variabel tersebut yang pernah terjadi di proyek-proyek sebelumnya dan menjadi risiko yang tidak diinginkan terulang kembali. Metode pengumpulan data dilakukan dengan studi literatur, wawancara, kuisioner dan observasi (pengamatan langsung di lapangan). Penelitian melibatkan beberapa responden sebagai sampel yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling karena tidak semua sampel memiliki kriteria yang sesuai dengan fenomena yang diteliti. Penelitian ini dilakukan dengan metode kualitatif untuk dapat memberikan suatu deskripsi yang akurat dan sistematis tentang pengendalian risiko baik secara proaktif maupun secara reaktif dan juga metode kuantitatif untuk menghitung skala probabilitas, rating akibat, tingkat risiko dan biaya pengendalian yang dibutuhkan. Risiko-risiko yang didapat dikelompokkan berdasarkan matriks analisis risiko. Ada 35 potensi risiko, 9 potensi risiko memiliki tingkat risiko tinggi dan 26 lainnya memiliki tingkat risiko ekstrim. Risiko dengan peringkat tertinggi adalah pekerja jatuh dari ketinggian yang memiliki tingkat risiko ekstrim bernilai 8,66 disusul risiko kaitan terlepas saat pengangkatan bernilai 7,35 dan rebar cage jatuh dari ketinggian bernilai 7,23. Risiko yang memiliki tingkat risiko ekstrim dibuatkan daftar pengendalian risikonya baik sebelum maupun sesudah terjadi. Pengendalian risiko secara proaktif dilakukan dengan sosialisasi sebelum bekerja, penggunaan APD lengkap sesuai standar saat bekerja, pelaksanaan pekerjaan sesuai SOP, koordinasi yang baik, pengecekan kualitas alat bantu, memperhatikan cuaca dan keamanan lahan bekerja. Pengendalian risiko reaktif dilakukan dengan pemeriksaan dan perawatan medis bagi tenaga kerja terdampak, santunan apabila ada pekerja yang meninggal dunia di lokasi kerja, evakuasi, perbaikan material dan alat yang rusak, penggantian alat kerja yang tidak mumpuni dan menghentikan pekerjaan sementara waktu. Kemudian direncanakan berapa biaya yang dibutuhkan untuk pengendalian masing-masing risiko. Biaya yang dibutuhkan untuk mengendalikan risiko secara proaktif adalah Rp 78.172.023,00, sedangkan untuk mengendalikan risiko secara reaktif adalah Rp 4.125.936.657,00.

Kata kunci : *Biaya, Pengendalian, Pier, Prefabricated Rebar, Risiko*

ABSTRACT

Title : Risk Control of Pier Rebar Installation Work With Prefabricated Rebar Method on Jakarta-Bandung High Speed Railway Project, Name : Guntur Ade Putra, NIM : 4116120026, Lecturer : Mirnayani, S.T., M.T.,2020

One government project that has high urgency to be realized in a short time is the Jakarta-Bandung High Speed Railway Project with a track length of 142 kilometers. There are 3 main structural works namely bridge (83.3 km), subgrade (41.68 km) and tunnel (16.82 km). WKA's scope of work includes bridges and subgrades. The number of piers as many as 2,457 pieces. To accelerate the work of the pier, prefabricated rebar method is used by assembling the joints in the workshop and then paired into a single structure on the project site. With the new method in this project, new risks arise so that there is a need for analysis and control of existing risks to minimize the occurrence of risks. Risk control focuses on variable costs, quality, time and security due to these variables that have occurred in previous projects and become unwanted risks repeated again. Document collection method is done by literature study, interview, questionnaire and observation (direct observation in the field). The study involved several respondents as selected samples using purposive sampling techniques because not all samples had criteria that matched the phenomena studied. This research was conducted by qualitative method to be able to provide an accurate and systematic description of risk control both proactively and reactively and also quantitative methods to calculate the probability scale, result rating, risk level and control costs needed. The risks obtained are grouped based on a matrix of risk analysis. There are 35 potential risks, 9 potential risks have high risk levels and 26 others have extreme risk levels. The highest-rated risk is that workers fall from a height of 8.66, followed by a related risk regardless of when lifting is 7.35 and the rebar cage falls from a height of 7.23. Risks that have extreme risk levels are made a list of risk control both before and after it occurs. Risk control is proactively carried out by socialization before work, the use of complete PPE according to standards while working, implementation of work according to SOP, good coordination, checking the quality of aids, paying attention to weather and safety of working land. Reactive risk control is carried out by examination and medical treatment for affected workers, compensation if there are workers who died at work sites, evacuation, repair of damaged materials and tools, replacement of unable work equipment and temporary stop work. Then it is planned how much it will cost to control each risk. The cost needed to control risk proactively is Rp 78,172,023.00, while to control risk reactively is Rp 4,125,936,657.00.

Keywords : Control, Cost, Pier, Prefabricated Rebar, Risk

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum. Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala berkah dan rahmatnya yang telah di berikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengendalian Risiko Pekerjaan Pemesian *Pier* Dengan Metode *Prefabricated Rebar* Pada Proyek Kereta Cepat Jakarta-Bandung” ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat mencapai studi strata 1 (S-1) jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik.

Tugas akhir ini disusun berdasarkan data-data dari proyek dan jurnal penelitian terdahulu sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut terkait penelitian tersebut. Tugas akhir ini membahas tentang potensi risiko yang terjadi pada metode *prefabricated rebar* serta bagaimana pengendaliannya secara proaktif dan reaktif. Selain itu juga dihitung biaya pengendaliannya.

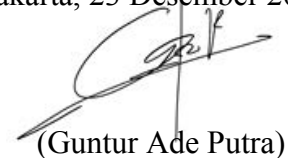
Pada kesempatan ini pula penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan motivasi dan bantuan atas terselesainya tugas akhir ini, khususnya kepada:

- Allah SWT atas segala hidayah, kemudahan dan kelancaran yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
- Kedua orang tua kami yang tidak berhenti mendukung kami berupa dukungan kasih sayang, perhatian, nasihat serta doa yang tulus yang sangat memotivasi kami, juga dukungan moril maupun materil yang diberikan kepada kami sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar.
- Bapak Acep Hidayat, ST, MT Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana dan dosen kelas.

- Ibu Mirnayani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing penulis di kampus yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya.
- Bapak Mario Frankista S., Andri Herminda dan M. Baiquni Ananda selaku pembimbing di proyek.
- Para Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan desain Universitas Mercu Buana.
- Ananda Dwi Shabrina yang selalu memberi dukungan dan pengingat untuk tidak malas mengerjakan tugas akhir ini.
- Teman-teman sesama mahasiswa Teknik Sipil Universitas Mercubuana yang secara bersama-sama telah melaksanakan proses perkuliahan.
- Teman-teman di lokasi kerja yang memberi masukan dan mempermudah dalam pengumpulan data.
- Dan untuk seluruh Keluarga Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang selalu support dan membantu.

Akhir kata penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik serta saran akan sangat membantu penulis dalam kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat untuk semuanya, aamiin.

Jakarta, 23 Desember 2020



(Guntur Ade Putra)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang Masalah	I-1
1.2. Identifikasi Masalah.....	I-3
1.3. Perumusan Masalah	I-4
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian	I-4
1.5. Manfaat Penelitian	I-5
1.6. Batasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-5
1.7. Sistematika Penulisan	I-6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Uraian	II-1
2.2. <i>Rebar Cage</i>	II-5
2.3. <i>Rebar Jig</i>	II-6
2.4. Pemilihan Alat Angkat	II-7
2.5. <i>Lifting Plan</i>	II-11
2.6. Pekerjaan Pembesian	II-12
2.7. Perancah/ <i>Ring Lock</i>	II-14
2.8. <i>Quality Plan</i> dan Instruksi Kerja	II-15
2.9. Prosedur	II-17
2.10. Manajemen Risiko.....	II-21
2.11. Pengukuran Risiko	II-26
2.12. Memberi Tanggapan dan Perlakuan atas Risiko (<i>Treatment Option</i>).....	II-29
2.13. Implementasi Manajemen Risiko	II-31

2.14. Perhitungan Biaya Pengendalian Risiko	II-31
2.15. Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif	II-33
2.16. Penelitian Terdahulu.....	II-34
2.17. <i>Research Gap</i>	II-42
2.18. Kerangka Berfikir.....	II-46
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	III-1
3.2. Tahapan Penelitian.....	III-2
3.3. Populasi Dan Sampel.....	III-7
BAB IV. HASIL DAN ANALISIS.....	IV-1
4.1. Pendahuluan.....	IV-1
4.2. Pembesian <i>Pier</i> Dengan Metode <i>Prefabricated Rebar</i>	IV-2
4.3. Kelebihan dan Kekurangan Metode <i>Prefabricated Rebar</i>	IV-6
4.3.1. Kelebihan Metode <i>Prefabricated Rebar</i>	IV-6
4.3.2. Kekurangan Metode <i>Prefabricated Rebar</i>	IV-8
4.4. Validasi Pakar Awal	IV-10
4.5. Data Pakar.....	IV-13
4.6. Potensi Risiko Hasil Validasi Pakar	IV-13
4.7. Kuesioner.....	IV-17
4.8. Data Responden.....	IV-18
4.9. Uji Validitas.....	IV-20
4.10. Uji Reliabilitas.....	IV-23
4.11. Probabilitas Risiko	IV-25
4.12. Rating Akibat Dari Risiko.....	IV-27
4.13. Tingkat Risiko	IV-28
4.14. Peringkat Risiko	IV-31
4.15. <i>Mapping</i> Risiko	IV-32
4.16. Kuesioner Validasi Pakar Tahap Akhir.....	IV-33
4.17. Pengendalian Risiko Hasil Validasi Pakar	IV-39
4.18. Rekap Pengendalian Risiko.....	IV-46
4.19. Perhitungan Biaya Pengendalian Risiko Sebelum Divalidasi Pakar.....	IV-48
4.20. Perhitungan Biaya Pengendalian Risiko Hasil Validasi Pakar	IV-54
4.21. Rekap Biaya Pengendalian Risiko	IV-65

4.22. Peringkat Biaya Pengendalian Risiko	IV-69
4.23. Ringkasan Biaya.....	IV-71
BAB V PENUTUP	V-1
5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....	Pustaka-1
LAMPIRAN	LA-1



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bagian struktur <i>pier</i>	II-1
Gambar 2.2. Bentuk <i>pier</i> lurus (kiri) dan <i>pier skew</i> (kanan).....	II-2
Gambar 2.3. Lebar <i>pier</i> 1,8m	II-2
Gambar 2.4. Lebar <i>pier</i> 2,0m	II-3
Gambar 2.5. Lebar <i>pier</i> 2,2m	II-3
Gambar 2.6. Lebar <i>pier</i> 2,4m	II-3
Gambar 2.7. Lebar <i>pier</i> 2,8m	II-4
Gambar 2.8. Metode Pekerjaan <i>Pier</i>	II-4
Gambar 2.9. Area tidak boleh ada sambungan.....	II-5
Gambar 2.10. Model 3D <i>rebar cage</i>	II-6
Gambar 2.11. Tampak atas <i>rebar cage</i>	II-6
Gambar 2.12. <i>Rebar jig</i>	II-7
Gambar 2.13. Bagian-bagian <i>crawler crane</i>	II-8
Gambar 2.14. Bagian-bagian <i>mobile crane</i>	II-10
Gambar 2.15. Dimensi <i>ring lock</i> (satuan dalam meter)	II-15
Gambar 2.16. Alur Proses Manajemen Risiko ISO 31000 : 2018	II-22
Gambar 2.17. Proses Manajemen Risiko PT Wijaya Karya (Persero) Tbk	II-22
Gambar 2.18. Kerangka Berfikir	II-46
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	III-1
Gambar 4.1. Diagram Alir Pembesian <i>Pier</i> Metode <i>Prefabricated Rebar</i>	IV-2
Gambar 4.2. Perakitan <i>Rebar Cage</i> Dalam <i>Rebar Jig</i>	IV-3
Gambar 4.3. <i>Rebar Cage</i> Selesai Dirakit	IV-4
Gambar 4.4. Pengangkutan <i>Rebar Cage</i>	IV-4
Gambar 4.5. Pengangkatan <i>Rebar Cage</i>	IV-5
Gambar 4.6. <i>Rebar Cage</i> Tersambung Dengan Besi Struktur <i>Pier</i>	IV-5
Gambar 4.7. Jadwal Pekerjaan Metode <i>Prefabricated Rebar</i>	IV-6
Gambar 4.8. Jadwal Pekerjaan Metode Konvensional.....	IV-7
Gambar 4.9. Dimensi <i>Rebar Jig</i>	IV-9
Gambar 4.10. Jumlah Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir	IV-19
Gambar 4.11. Jumlah Responden Berdasarkan Posisi/Jabatan	IV-20
Gambar 4.12. Jumlah Responden Berdasarkan Lama Kerja Di Konstruksi	IV-20
Gambar 4.13. Tingkat Risiko	IV-30
Gambar 4.14. <i>Mapping</i> Risiko	IV-32

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Tipe <i>Pier</i>	I-1
Tabel 2.1. Matriks Analisis Risiko.....	II-27
Tabel 2.2. Kriteria Rating Akibat Negatif yang Berhubungan dengan Biaya	II-27
Tabel 2.3. Kriteria Rating Probabilitas	II-28
Tabel 2.4. Ukuran Kualitatif Dari "Probabilitas" Menurut Standar AS/NZS 4360 ...	II-28
Tabel 2.5. Ukuran Kualitatif Dari "Konsekuensi"	II-29
Tabel 2.6. Tabel Perhitungan Biaya Mitigasi Risiko	II-33
Tabel 2.7. Penelitian Terdahulu	II-34
Tabel 2.8. <i>Research Gap</i>	II-42
Tabel 4.1. RAB Metode <i>Prefabricated Rebar</i>	IV-7
Tabel 4.2. RAB Metode Konvensional	IV-8
Tabel 4.3. Variabel Potensi Risiko.....	IV-10
Tabel 4.4. Data Pakar	IV-13
Tabel 4.5. Variabel Potensi Risiko Yang Disetujui Dan Tidak Disetujui.....	IV-14
Tabel 4.6. Potensi Risiko Hasil Validasi Pakar.....	IV-16
Tabel 4.7. Data Responden	IV-18
Tabel 4.8. Nilai r (Koefisien Korelasi Sederhana).....	IV-21
Tabel 4.9. Hasil Uji Validitas Probabilitas Potensi Risiko	IV-22
Tabel 4.10. Hasil Uji Validitas Rating Akibat Potensi Risiko.....	IV-23
Tabel 4.11. Hasil Uji Reliabilitas Probabilitas Potensi Risiko.....	IV-24
Tabel 4.12. Hasil Uji Reliabilitas Rating Akibat Potensi Risiko	IV-25
Tabel 4.13. Probabilitas Risiko Hasil Survei	IV-26
Tabel 4.14. Rating Akibat Hasil Survei	IV-27
Tabel 4.15. Matriks Analisis Risiko.....	IV-28
Tabel 4.16. Tingkat Masing-Masing Risiko	IV-29
Tabel 4.17. Peringkat Risiko	IV-31
Tabel 4.18. Variabel Pengendalian Risiko Proaktif	IV-34
Tabel 4.19. Variabel Pengendalian Risiko Reaktif	IV-36
Tabel 4.20. Variabel Pengendalian Risiko Proaktif Hasil Validasi Pakar	IV-40
Tabel 4.21. Variabel Pengendalian Risiko Reaktif Hasil Validasi Pakar	IV-42
Tabel 4.22. Rekap Pengendalian Risiko Proaktif.....	IV-46
Tabel 4.23. Rekap Pengendalian Risiko Reaktif.....	IV-47
Tabel 4.24. Biaya Pengendalian Risiko Belum Tervalidasi.....	IV-49
Tabel 4.25. Biaya Pengendalian Risiko Hasil Validasi Pakar	IV-54
Tabel 4.26. Biaya Pengendalian Risiko Tervalidasi	IV-59
Tabel 4.27. Rekap Biaya Pengendalian Risiko Proaktif	IV-65
Tabel 4.28. Rekap Biaya Pengendalian Risiko Reaktif	IV-66
Tabel 4.29. Biaya Pelaksanaan Dan Pengendalian Risiko <i>Prefabricated Rebar</i>	IV-68
Tabel 4.30. Peringkat Biaya Pengendalian Risiko Proaktif.....	IV-69
Tabel 4.31. Peringkat Biaya Pengendalian Risiko Reaktif	IV-70
Tabel 4.32. Ringkasan Biaya	IV-71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Penulangan <i>Pier Head</i>	LA-2
Lampiran 2. Modul Tulangan	LA-3
Lampiran 3. Laporan Inspeksi Mutu Las.....	LA-4
Lampiran 4. Hasil Perhitungan Kekuatan Struktur <i>Rebar Jig</i>	LA-5
Lampiran 5. Load Chart Mobile Crane GR-350XL 35 Ton.....	LA-6
Lampiran 6. Load Chart Mobile Crane QY50K 50 Ton.....	LA-7
Lampiran 7. Brosur <i>Webbing Sling</i>	LA-8
Lampiran 8. Google Formulir Kuesioner	LA-9
Lampiran 9. Tabel Otoritas Risiko	LA-16

