

TUGAS AKHIR

**ANALISIS RISIKO KESELAMATAN PADA PELAKSANAAN
PEKERJAAN STRUKTUR ATAS PEMBANGUNAN GEDUNG
DATA CENTER**

(Studi Kasus Proyek Data Center Kuningan Barat, Jakarta Selatan)



Disusun Oleh :
ANITA RAHMA SARI
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

41117010060

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2021**



**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 : ANALISIS RISIKO KESELAMATAN PADA
PELAKSANAAN PEKERJAAN STRUKTUR ATAS
PEMBANGUNAN GEDUNG DATA CENTER (Studi
Kasus Proyek Data Center Kuningan Barat, Jakarta
Selatan)**

Disusun oleh :

Nama : ANITA RAHMA SARI
NIM : 41117010060
Program Studi : Teknik Sipil

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

Tanggal : 31 Juli 2021

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji

Mirnayani, ST., M.T.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Budi Santosa, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Sylvia Indriany, M.T.

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

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ANITA RAHMA SARI
Nomor Induk Mahasiswa : 41117010060
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, 27 Juni 2021

Yang memberikan pernyataan



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Judul : Analisis Risiko Keselamatan Pada Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Atas Pembangunan Gedung Data Center (Studi Kasus Proyek Pembangunan Data Center Kuningan Barat, Jakarta Selatan), Nama : Anita Rahma Sari, NIM : 41117010060, Dosen Pembimbing : Mirnayani, S.T., M.T. 2021

Keselamatan pekerja menjadi faktor utama penunjang dalam pelaksanaan proyek mengingat besarnya bobot pekerjaan dan tingginya struktur yang akan dibangun. Pada Proyek EDGE Tower terdapat beberapa tangan pekerja yang terkena palu, iritasi pada kulit pekerja, serta pekerja tertusuk kawat bendrat dan lain-lain. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi risiko-risiko keselamatan apa saja yang berpengaruh dan bagaimana cara pengendalian terhadap risiko tersebut.

Metode analisis yang dipakai pada penelitian kali ini yaitu matriks probabilitas x dampak berdasarkan PMBOK, *sixth edition* (2017) untuk mendapatkan hasil berupa rating risiko.

Berdasarkan hasil proses analisis nilai risiko diketahui 5 variabel tergolong risiko sedang dan 13 variabel tergolong risiko rendah terhadap keselamatan pekerja. Rating tertinggi yaitu pada kategori pekerjaan pemasangan bekisting yaitu Tangan pekerja terkena palu dengan nilai risiko sebesar 0,10, dan kategori pekerjaan pengecoran yaitu Iritasi pada kulit akibat sering kontak langsung dengan semen dengan nilai risiko sebesar 0,09. Cara pengendalian yang dilakukan terhadap risiko tersebut yaitu memberi pengarahan kepada pekerja untuk berhati-hati selalu, serta melakukan pengecekan secara berkala oleh Tim HSE (*Head Safety Environment*).

Kata Kunci: Analisis Risiko, Identifikasi Risiko, Keselamatan Pekerja

ABSTRACT

Title: Safety Risk Analysis In The Implementation Of The Superstructure Of The Data Center Building (Case Study of West Kuningan Data Center Development Project, South Jakarta), Name: Anita Rahma Sari, NIM: 41117010060, Supervisor: Mirnayani, S.T., M.T. 2021

Worker safety is the main supporting factor in project implementation considering the large workload and the height of the structure to be built. In the EDGE Tower Project, several workers' hands were hit by hammers, irritated workers' skin, and workers were pierced by bendrat wire and others. The purpose of this research is to identify any safety risks that affect and how to control these risks.

The analytical method used in this study is the probability x impact matrix based on PMBOK, sixth edition (2017) to obtain the results in the form of a risk rating.

Based on the results of the risk value analysis process, it is known that 5 variables are classified as moderate risk and 13 variables are classified as low risk to worker safety. The highest rating is in the formwork installation category, namely the worker's hand is hit by a hammer with a risk value of 0.10, and the casting job category is irritation to the skin due to frequent direct contact with cement with a risk value of 0.09. The way to control this risk is to give direction to workers to be careful at all times, and to carry out periodic checks by the HSE (Head Safety Environment) Team.

Keywords: Risk Analysis, Risk Identification, Worker Safety

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang atas berkat rahmat dan karunia-Nya, maka akhirnya kami dapat menyelesaikan proposal dengan judul “ANALISIS RISIKO PADA PELAKSANAAN PEKERJAAN PEMBANGUNAN GEDUNG DATA CENTER (Studi Kasus Proyek Data Center Kuningan Barat, Jakarta Selatan)”

Guna melengkapi tugas dan syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Berdasarkan apa yang saya lihat dan saya amati langsung pada proyek tersebut maka disini saya mencoba untuk menyusun tugas akhir ini. Dalam tugas akhir ini akan saya kemukakan tentang berbagai hal mengenai pengetahuan teknik, khususnya bidang jurusan Teknik Sipil.

Dengan selesainya penulisan tugas akhir ini, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. Kepada Orang Tua yang telah memberikan dukungan sehingga terlaksananya proposal.
3. Ibu Ir. Sylvia Indriany, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Mirnayani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.

Saya menyadari bahwa laporan yang saya kerjakan ini masih jauh dari sempurna, namun saya harapkan agar laporan yang sederhana ini mempunyai arti guna

mendorong pengembangan ilmu di Fakultas Teknik Sipil khususnya di Universitas Mercu Buana. Dan saya mengharapkan kritik dan saran guna perbaikan pada masa-masa mendatang.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Jakarta, Maret 2021

Penyusun



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-4
1.3 Perumusan Masalah.....	I-4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5 Batasan Masalah.....	I-5
1.6 Manfaat Penelitian.....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-6
II. BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Pengertian Proyek.....	II-1
2.2 Proyek Konstruksi.....	II-3
2.2.1 Pihak Yang Terlibat Dalam Proyek Konstruksi.....	II-3
2.2.2 Karakteristik Proyek Konstruksi.....	II-4
2.3 Proyek Konstruksi Data Center.....	II-5
2.3.1 Struktur Bangunan Atas (<i>Upper Structure</i>).....	II-6
2.3.2 Komponen Pekerjaan Struktur Bangunan Atas.....	II-6
2.4 Risiko Pelaksanaan Proyek.....	II-7
2.4.1 Jenis Risiko.....	II-9
2.4.2 Risiko dan Ketidakpastian (<i>Uncertainty</i>).....	II-13
2.4.3 Risiko Keselamatan (<i>Safety Risk</i>).....	II-15
2.5 Faktor Risiko Yang Mempengaruhi Kinerja Proyek.....	II-16

2.6	Manajemen Risiko Proyek	II-18
2.6.1	Tahapan Dalam Manajemen Risiko.....	II-21
2.7	Identifikasi Risiko	II-22
2.8	Analisis Risiko	II-26
2.9	Rencana Penanganan Risiko (Respon Risiko).....	II-29
2.10	Evaluasi Risiko	II-32
2.11	Metode Kerja Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Atas	II-33
2.11.1	Pelaksanaan Pekerjaan Kolom.....	II-34
2.11.2	Pelaksanaan Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai	II-45
2.11.3	Pelaksanaan Pekerjaan Tangga	II-65
2.11.4	Pelaksanaan Struktur Baja	II-72
2.11.5	Pelaksanaan Balok Stek Lipat.....	II-79
2.12	Penelitian Terdahulu.....	II-84
2.13	Research Gap.....	II-90
2.14	Kerangka Berfikir.....	II-96
III.	BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1	METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1.1	Latar Belakang Masalah	III-3
3.1.2	Identifikasi Masalah.....	III-3
3.1.3	Rumusan Masalah.....	III-3
3.1.4	Studi Literatur	III-4
3.1.5	Pengumpulan Data	III-4
3.1.6	Variabel Penelitian.....	III-7
3.2	Tempat Penelitian.....	III-11
3.3	Populasi dan Instrument Penelitian.....	III-13
3.3.1	Populasi dan Sampel	III-13
3.3.2	Instrument Penelitian	III-14
3.4	Analisis Instrument	III-16
3.5	Metode Analisis Data	III-17
3.5.1	Uji Validitas	III-18
3.5.2	Uji Reliabilitas	III-18
3.5.3	Analisis Nilai Risiko	III-19
IV.	BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....	IV-1

4.1	Pendahuluan	IV-1
4.2	Pengumpulan Data Tahap I (Validasi Pakar Awal)	IV-2
4.3	Pengumpulan Data Tahap II (Kuesioner Responden).....	IV-8
4.3.1	Pendidikan Responden.....	IV-11
4.3.2	Jabatan Responden.....	IV-12
4.3.3	Pengalaman Kerja Responden	IV-14
4.3.4	Jenis Kelamin Responden.....	IV-15
4.4	Hasil Analisis Data Tahap II (Kuesioner Responden)	IV-16
4.4.1	Uji Validitas	IV-17
4.4.2	Uji Reliabilitas	IV-24
4.4.3	Analisis Nilai Risiko	IV-28
4.5	Pengumpulan dan Pengolahan Data Tahap III.....	IV-34
4.5.1	Profil Pakar	IV-35
4.5.2	Hasil Analisis Data Tahap III (Validasi Pakar Akhir).....	IV-37
V.	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-3
DAFTAR PUSTAKA.....	Pustaka - 1	
LAMPIRAN	Lampiran - 1	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Fungsi Ruang pada Proyek EDGE Tower	I-2
Tabel 2. 1	Penelitian Terdahulu	II-85
Tabel 2. 2	Research Gap	II-91
Tabel 3. 1	Contoh Kuesioner Tahap I (Validasi Pakar Tahap Awal)	III-6
Tabel 3. 2	Contoh Kuesioner Tahap II (Kuesioner Responden)	III-7
Tabel 3. 3	Contoh Kuesioner Tahap III (Kuesioner Responden).....	III-7
Tabel 3. 4	Variabel Risiko Proyek EDGE Tower	III-9
Tabel 3. 5	Variabel Penilaian Probabilitas	III-20
Tabel 3. 6	Contoh perhitungan penilaian probabilitas	III-21
Tabel 3. 7	Variabel Penilaian Dampak	III-21
Tabel 3. 8	Contoh perhitungan penilaian dampak	III-22
Tabel 3. 9	Contoh penetapan kategori risiko	III-23
Tabel 4. 1	Profil Pakar	IV-2
Tabel 4. 2	Hasil Validasi Pakar Awal	IV-3
Tabel 4. 3	Hasil Rekap Variabel Yang Berpengaruh	IV-7
Tabel 4. 4	Profil Responden Tahap II	IV-9
Tabel 4. 5	Pendidikan Responden	IV-11
Tabel 4. 6	Jabatan Responden	IV-13
Tabel 4. 7	Pengalaman Kerja Responden	IV-14
Tabel 4. 8	Hasil Pengumpulan Data Tahap II	IV-16
Tabel 4. 9	Distribusi Nilai r Tabel Signifikansi 5% Dan 1%.....	IV-18
Tabel 4. 10	Output Hasil Uji Validitas.....	IV-19
Tabel 4. 11	Hasil Uji Validitas Variabel Probabilitas.....	IV-20
Tabel 4. 12	Hasil Reduksi Variabel Probabilitas	IV-21
Tabel 4. 13	Hasil Uji Validitas Variabel Dampak	IV-22
Tabel 4. 14	Hasil Reduksi Variabel Dampak.....	IV-23
Tabel 4. 15	Hasil Uji Reliabilitas Variabel Probabilitas	IV-25
Tabel 4. 16	Tingkat Reliabilitas	IV-25
Tabel 4. 17	Hasil Analisis Reabilitas Pada Setiap Item Variabel Probabilitas.....	IV-26
Tabel 4. 18	Hasil Uji Reliabilitas Variabel Dampak.....	IV-26
Tabel 4. 19	Tingkat Reliabilitas	IV-27
Tabel 4. 20	Hasil Analisis Reabilitas Pada Setiap Item Variabel Dampak.....	IV-28
Tabel 4. 21	Perhitungan Penilaian Tingkat Probabilitas.....	IV-29
Tabel 4. 22	Perhitungan Penilaian Tingkat Dampak	IV-30
Tabel 4. 23	Hasil Perhitungan Skala Rasio	IV-32
Tabel 4. 24	Profil Pakar Tahap III	IV-35
Tabel 4. 25	Variabel Risiko Yang Diperoleh.....	IV-36
Tabel 4. 26	Hasil Validasi Pakar Tahap Akhir	IV-38
Tabel 4. 27	Hasil Verifikasi dan Respon Risiko Oleh Pakar	IV-40
Tabel 4. 28	Pemetaan Pengendalian Risiko	IV-59
Tabel 4. 29	Pengendalian Risiko.....	IV-60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Pihak dalam proyek konstruksi	II-4
Gambar 2. 2	Perencanaan Manajemen Risiko	II-19
Gambar 2. 3	Ikhtisar Manajemen Risiko	II-20
Gambar 2. 4	Identifikasi Risiko	II-23
Gambar 2. 5	Langkah-langkah Analisis Risiko	II-28
Gambar 2. 6	Bagan Alir Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Atas	II-34
Gambar 2. 7	Marking kolom pinjaman 1 m dari as bangunan	II-35
Gambar 2. 8	Perakitan tulangan kolom	II-36
Gambar 2. 9	Tulangan kolom siap dipakai	II-37
Gambar 2. 10	Pengangkatan tulangan kolom.....	II-37
Gambar 2. 11	Pemasangan sepatu kolom.....	II-38
Gambar 2. 12	Pengangkatan bekisting.....	II-39
Gambar 2. 13	Izin pelaksanaan pengecoran kolom.....	II-40
Gambar 2. 14	Bracing pada bekisting	II-41
Gambar 2. 15	Pemasangan bekisting kolom	II-42
Gambar 2. 16	Pengecekan vertikalitas bekisting	II-42
Gambar 2. 17	Pengecoran kolom	II-44
Gambar 2. 18	Pembongkaran bekisting	II-44
Gambar 2. 19	Curing beton	II-45
Gambar 2. 20	Pinjaman 1 m arah vertikal.....	II-46
Gambar 2. 21	Pemasangan perancah.....	II-47
Gambar 2. 22	Pemasangan suri-suri.....	II-47
Gambar 2. 23	Pemasangan bodeman	II-48
Gambar 2. 24	Pemasangan tulangan utama	II-49
Gambar 2. 25	Pemasangan tulangan Sengkang	II-49
Gambar 2. 26	Pemasangan tembereng balok	II-50
Gambar 2. 27	Pemasangan besi hollow	II-51
Gambar 2. 28	Pemasangan bekisting pelat.....	II-51
Gambar 2. 29	Pemotongan tulangan besi secara manual	II-52
Gambar 2. 30	Pemasangan tulangan pelat	II-53
Gambar 2. 31	Pemasangan beton decking	II-53
Gambar 2. 32	Pemasangan tulangan cakar ayam	II-54
Gambar 2. 33	Pengecekan elevasi bodeman balok	II-55
Gambar 2. 34	Marking sparingan.....	II-55
Gambar 2. 35	Perkuatan pada bekisting sebelum pengecoran	II-56
Gambar 2. 36	Pembersihan bekisting menggunakan air compressor.....	II-57
Gambar 2. 37	Izin pelaksanaan pengecoran balok & pelat lantai	II-58
Gambar 2. 38	Penggunaan calbond.....	II-59
Gambar 2. 39	Pemasangan besi relat	II-60
Gambar 2. 40	Pelaksanaan pengecoran balok dan pelat	II-61
Gambar 2. 41	Penggunaan vibrator	II-61
Gambar 2. 42	Meratakan pelat lantai yang telah dicor	II-62

Gambar 2. 43	Menghaluskan permukaan pelat lantai	II-62
Gambar 2. 44	Pembongkaran bekisting balok dan pelat	II-63
Gambar 2. 45	Izin pelaksanaan pembongkaran bekisting balok & pelat lantai ...	II-64
Gambar 2. 46	Curing balok dan pelat	II-65
Gambar 2. 47	Pemasangan perancah tangga	II-66
Gambar 2. 48	Pengukuran pelat bordes dan anak tangga	II-67
Gambar 2. 49	Pemasangan tulangan anak tangga	II-68
Gambar 2. 50	Penulangan tangga.....	II-68
Gambar 2. 51	Bekisting anak tangga siap dilakukan pengecoran	II-69
Gambar 2. 52	Izin pelaksanaan pengecoran tangga	II-70
Gambar 2. 53	Pengecoran tangga.....	II-71
Gambar 2. 54	Pelepasan bekisting anak tangga	II-71
Gambar 2. 55	Pemasangan angkur	II-72
Gambar 2. 56	Pemasangan angkur pada kolom	II-73
Gambar 2. 57	Pengangkatan baja menggunakan tower crane.....	II-73
Gambar 2. 58	Pabrikasi baja yang akan digunakan	II-74
Gambar 2. 59	Sambungan antara baseplate dengan kolom baja	II-75
Gambar 2. 60	Pemasangan balok baja	II-75
Gambar 2. 61	Penggunaan baut pada sambungan balok ke kolom.....	II-76
Gambar 2. 62	Pengencangan sambungan baut.....	II-76
Gambar 2. 63	Grouting bagian sambungan kolom dengan base plate	II-77
Gambar 2. 64	Profil baja H beam balok anak	II-77
Gambar 2. 65	Pengecatan pada permukaan baja.....	II-78
Gambar 2. 66	Pembuatan tangga dari baja.....	II-78
Gambar 2. 67	Elevasi balok stek lipat.....	II-79
Gambar 2. 68	Pemasangan balok stek lipat pada kolom.....	II-80
Gambar 2. 69	Pemasangan styrofoam untuk menutupi balok stek lipat	II-80
Gambar 2. 70	Styrofoam yang timbul pada permukaan kolom	II-81
Gambar 2. 71	Besi stek lipat pada kolom.....	II-81
Gambar 2. 72	Pemasangan tulangan balok stek lipat.....	II-82
Gambar 2. 73	Pemasangan tembereng dan sabuk balok	II-82
Gambar 2. 74	Perkuatan bekisting balok stek lipat.....	II-83
Gambar 2. 75	Balok stek lipat siap dicor	II-83
Gambar 2. 76	Kerangka Berfikir	II-97
Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian.....	III-2
Gambar 3. 2	Lokasi proyek tampak atas	III-11
Gambar 3. 3	Siteplan Proyek Edge Tower Kuningan Barat	III-12
Gambar 3. 4	3D Modelling Proyek EDGE Tower	III-12
Gambar 3. 5	3D Modelling Proyek EDGE Tower	III-13
Gambar 3. 6	Matriks probabilitas dan dampak	III-19
Gambar 4. 1	Diagram Persentase Pendidikan Responden	IV-12
Gambar 4. 2	Diagram Persentase Pengalaman Kerja Responden	IV-14
Gambar 4. 3	Diagram Persentase Jenis Kelamin Responden.....	IV-15

Gambar 4. 4 Matriks probabilitas dan dampak IV-31
Gambar 4. 5 Mapping Risiko IV-33
Gambar 4. 6 Diagram Persentase Hasil Perhitungan Skala Risiko IV-34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Kartu Asistensi.....	Lampiran 1
Lampiran II Kuesioner Tahap 1.....	Lampiran 3
Lampiran III Kuesioner Tahap 2.....	Lampiran 8
Lampiran IV Kuesioner Tahap 3.....	Lampiran 14
Lampiran V Kurva S.....	Lampiran 19
Lampiran VI Tabulasi Data Variabel Probabilitas.....	Lampiran 21
Lampiran V Tabulasi Data Variabel Dampak.....	Lampiran 23
Lampiran VI <i>Safety Weekly Report</i>	Lampiran 25

