

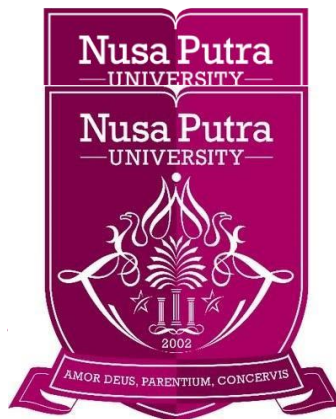
**ANALISIS FAKTOR KETERLAMBATAN
PEMBANGUNAN DATA CENTER BANK OCBC
TANGERANG**

SKRIPSI

Oleh :

Nama : M Rifal Fadilah

NIM 20190010036



**FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
JULI 2023**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : ANALISIS FAKTOR KETERLAMBATAN PROYEK
PEMBANGUNAN DATA CENTER BANK OCBC
TANGERANG

NAMA : M RIFAL FADILAH

NIM : 20190010036

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti- bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik Sipil saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.



M Rifal Fadilah

Penulis

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : ANALISIS FAKTOR KETERLAMBATAN PEMBANGUNAN
DATA CENTER BANK OCBC TANGERANG

NAMA : M RIFAL FADILAH

NIM : 20190010036

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Sukabumi, 01 Agustus 2023

Pembimbing I



Pembimbing II

Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP
NIDN. 0422108804

Dio Damas Permadi, S.T., M.Eng
NIDN. 0416039303

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP
NIDN. 0422108804

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : ANALISIS FAKTOR KETERLAMBATAN PROYEK
PEMBANGUNAN DATA CENTER BANK OCBC TANGERANG

NAMA : M RIFAL FADILAH

NIM : 20190010036

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 27 Juli 2023. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik Sipil.

Sukabumi, 01 Agustus 2023

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP
NIDN. 0422108804

Dio Damas Permadi, S.T., M.Eng
NIDN. 0416039303

Ketua Penguji



Ketua Program Studi Teknik Sipil

Danang Purwanto S.T., M.Eng
NIDN. 0412099205

Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP
NIDN. 0422108804

Dekan Fakultas Teknik, Komputer dan Desain

Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng
NIDN. 0402037401

Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Komputer Teknik dan Desain
Skripsi Sarjana Teknik Sipil
Semester Genap 2023/2024

**Analisis Faktor Keterlambatan Proyek Pembangunan Data Center OCBC
Tangerang**

M Rifal Fadilah (20190010036)

Abstrak

Proyek pembangunan *data center* Bank OCBC mengalami keterlambatan. Dari survei dan kunjungan yang dilakukan pada proyek pembangunan *data center* Bank OCBC yang berlokasi di jalan BSD Kota Tangerang Selatan terjadi keterlambatan yang disebabkan beberapa faktor di lapangan, sehingga terjadinya keterlambatan mencapai 61 hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab dan probabilitas keterlambatan, risiko yang paling dominan dan menentukan langkah mitigasi yang tepat. Metode *fault tree analysis* (FTA) digunakan untuk mengetahui faktor penyebab keterlambatan dan probabilitas keterlambatan dari hasil risiko yang telah diidentifikasi. Metode *failure mode and effect analysis* (FMEA) digunakan untuk mengidentifikasi komponen, sistem atau proses mengalami kegagalan dan mengevaluasi potensi kegagalan serta menentukan risiko dominan yang dapat memiliki dampak signifikan terhadap keterlambatan. Hasil analisa risiko dengan metode *fault tree analysis* (FTA) didapatkan 19 kejadian dasar (*basic event*) dan didapat 2 faktor utama yang menyebabkan keterlambatan yaitu proses gambar desain berubah dengan probabilitas *minimal cutset* 0,683 dan pengadaan material terhambat dengan probabilitas *minimal cutset* 0,647. Hasil pengolahan data menggunakan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA) didapatkan 3 risiko kategori *high risk* yaitu gambar kerja dan dilapangan berbeda dengan RPN 859, material *import* dengan RPN 636 dan durasi pengiriman material lama dengan RPN 593. Berdasarkan hasil observasi dan diskusi yang telah dilakukan bersama dengan *project manager* (PM), konsultan, dan kontraktor didapatkan urutan risiko beserta langkah mitigasi yang diperlukan berupa rekomendasi perbaikan untuk risiko kategori *high risk*.

Kata kunci : Analisis risiko, *data center*, keterlambatan.

*Civil Engineering Program
Computer Engineering and Design Faculty
Bachelor of Civil Engineering Thesis
Even Semester 2023/2024*

**Analisis Faktor Keterlambatan Proyek Pembangunan Data Center OCBC
Tangerang**

M Rifal Fadilah (20190010036)

Abstract

Bank OCBC data center construction project has been delayed. From surveys and visits conducted at Bank OCBC data center construction project located on Jalan BSD South Tangerang City, there were delays caused by several factors in the field, resulting in delays reaching 61 days. This study aims to determine the causal factors and probabilities of delay, the most dominant risks and determine the appropriate mitigation measures. The fault tree analysis (FTA) method is used to determine the factors causing delay and the probability of delay from the identified risk results. The failure mode and effect analysis (FMEA) method is used to identify components, systems or processes experiencing failures and evaluate potential failures and determine dominant risks that can have a significant impact on delay. The results of risk analysis using the fault tree analysis (FTA) method obtained 19 basic events and obtained 2 main factors that caused delays, namely the design drawing process changed with a minimum cutset probability of 0.683 and material procurement was hampered with a minimum cutset probability of 0.647. The results of data processing using the failure mode and effect analysis (FMEA) method obtained 3 risks in the high risk category, namely working drawings and in the field in contrast to RPN 859, imported materials with RPN 636 and the duration of delivery of old materials with RPN 593. Based on the results of observations and discussions that have been carried out together with project managers (PM), consultants and field foremen, a sequence of risks and mitigation steps is obtained in the form of recommendations for improvements to high risk categories.

Keywords : Data center, delay, risk analysis.

IDENTITAS PENELITIAN

Nim : 20190010036
Nama Mahasiswa : M RIFAL FADILAH
Alamat Rumah : Kp. Karadenan Rt 22/07, Desa. Cisande, Kec.
Cicantayan, Kabupaten Sukabumi

Telepon Rumah/HP : 083169227472
Email : mohamad.rifal_ts19@nusaputra.ac.id
Peminatan : Teknik Sipil S1
IPK : 3.46
Kelas* : Reguler



© Hak Cipta Milik Universitas Nusa Putra, tahun 2023

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Nusa Putra.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin Universitas Nusa Putra.

1 Pelimpahan hak cipta atas karya tulis dari penelitian kerja sama dengan pihak luar Universitas Nusa Putra harus didasarkan pada perjanjian kerja sama yang terkait.



KATA PENGANTAR

Puji syukur panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahNya yang membuat segala menjadi mungkin, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam kepada baginda Nabi Muhammad SAW.

Dalam penyusunan skripsi ini memiliki beberapa hambatan dalam pengerjaannya, namun berkat motivasi dan saran dari berbagai pihak, akhirnya penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Berkaitan dengan hal tersebut, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Kurniawan, ST., M.Si., MM. selaku rektor Universitas Nusa Putra.
2. Ibu Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP selaku ketua Program Studi Teknik Sipil.
3. Ibu Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal penyusunan hingga terselesainya penulisan ini.
4. Bapak Dio Damas Permadi, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan.
5. Seluruh dosen pengajar dan para staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Nusa Putra, terima kasih atas ilmu yang diberikan.
6. Orangtua kandung serta adik saya yang selalu menjadi motivasi bagi saya.
7. Bapak Syamsudin yang memberikan masukan dan saran kepada saya.
8. Teman-teman mahasiswa Teknik sipil yang bersedia memberikan masukan dan saran kepada saya.

Penyusun berharap semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua dan dapat memberikan kontribusi dalam bidang ilmu pengetahuan. Semoga Allah SWT selalu memberikan kekuatan dan kemudahan kepada kita semua dalam menjalankan segala sesuatu di jalan-Nya.

Sukabumi, 01 Agustus 2023

M Rifal Fadilah

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademik Universitas Nusa Putra, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M RIFAL FADILAH
NIM : 20190010036
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Jenis Karya : SKRIPSI

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, dengan ini saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneklusif** (*Non- Exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“ANALISIS FAKTOR KETERLAMBATAN PROYEK PEMBANGUNAN
DATA CENTER BANK OCBC NISERANG”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti *Non Eksklusif* ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/format, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada Tanggal : 01 Agustus 2023

Yang Menyatakan

M RIFAL FADILAH

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN PENULIS	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
IDENTITAS PENELITI	vii
HALAMAN HAK CIPTA	viii
KATA PENGANTAR	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah	1
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1 Pengertian Proyek	4
2.2 Manajemen Proyek	4
2.3 Keterlambatan Proyek.....	5
2.4 Penelitian Terkait	7
 BAB III METODE PENELITIAN	 8
3.1 Waktu Dan Lokasi Penelitian	8
3.1.1 Lokasi Penelitian.....	8
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	8
3.3 Metode Analisis Data.....	8
3.3.1 <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	9
3.3.2 <i>Failure mode and effect analysis (FMEA)</i>	11
3.3.3 Pemetaan risiko	13
3.3.4 Pengolahan data	13
3.3 Diagram Alir Penelitian	14



BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Aktivitas yang mengalami keterlambatan.....	14
4.2 <i>Fault Tree Analysis</i>	15
4.2.1 Diagram <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	15
4.2.2 <i>Minimal cutset</i>	17
4.3 <i>Failure mode and effect analysis</i>	18
4.3.1 Identifikasi <i>potential effect, risk cause</i> dan <i>current control</i>	18
4.3.2 Pemetaan risiko	20
4.3.3 Rekomendasi risiko kategori <i>high risk</i>	20
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	22
5.1 Kesimpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN- LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Proses Manajemen Proyek.....	4
Gambar 2	Lokasi Penelitian.....	8
Gambar 3	<i>Tools DPL fault tree</i>	10
Gambar 4	Langkah pembuatan <i>fault tree analysis</i>	10
Gambar 5	<i>Fault tree analysis</i>	16
Gambar 6	Diagram alir penelitian	16
Gambar 7	Grafik perbandingan probabilitas <i>minimal cutset</i>	17



DAFTAR TABEL

Tabel 1	Penelitian Terkait.....	7
Tabel 2	<i>Skala saverity</i>	11
Tabel 3	<i>Skala occurance</i>	12
Tabel 4	<i>Skala detectability</i>	12
Tabel 5	Pemetaan risiko.....	13
Tabel 6	Aktivitas utama pembangunan <i>data center</i>	15
Tabel 7	Keterangan diagram <i>fault tree analysis</i> (FTA).....	16
Tabel 8	Perhitungan RPN risiko <i>basic event</i> permasalahan gambar kerja dan..... dilapangan berbeda.....	18
Tabel 9	Hasil penelaian <i>severity</i> (S), <i>occurance</i> (O) dan <i>detectability</i> (D) risiko <i>basic event</i>	19
Tabel 10	Hasil pemetaan resiko.....	20
Tabel 11	Hasil nilai RPN pada risiko dengan rekomendasi perbaikan Berdasarkan penilaian pakar perusahaan.....	21



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A :	Kuesioner tahap kedua.....	25
Lampiran B :	Kuesioner tahap awal.....	25
Lampiran C :	Diagram <i>fault tree analysis</i> (FTA).....	32
Lampiran D :	Nilai probabilitas <i>basic event</i>	33
Lampiran E :	Nilai RPN risiko <i>basic event</i>	33
Lampiran F :	<i>Master plan schedule busduct</i>	34
Lampiran G :	Jalur <i>busduct data center</i> lantai 9.....	35
Lampiran H :	Pemasangan <i>pipa chiller</i>	35
Lampiran I :	Desain 3D <i>busduct</i> lantai 9.....	35
Lampiran J :	Observasi lapangan.....	36
Lampiran K :	Poto bersama konsultan MEP (pengisian kuesioner tahap 2).....	36
Lampiran L :	Poto bersama pekerja MEP (pengisian kuesioner tahap 1).....	36



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan dalam kegiatan industri pada beberapa aspek memerlukan manajemen atau pengelolaan yang dituntut memiliki kinerja, kecermatan, keekonomisan, keterpaduan, kecepatan, ketepatan, ketelitian, serta keamanan yang tinggi dalam rangka memperoleh hasil akhir yang sesuai harapan [1]. Sebuah proyek merupakan kegiatan yang dilakukan secara terkonsep untuk mencapai tujuan tertentu dengan menggunakan anggaran biaya serta sumber daya yang ada, yang juga terdapat jadwal perencanaan dengan batas waktu untuk menyelesaikan proyek tersebut [2]. Ketidak sesuaian pada proses di jadwal dengan keadaan yang sebenarnya dapat menimbulkan masalah pada pihak penyelenggara proyek dengan *owner*. Proses pembangunan *data center* tidak selamanya sesuai dengan jadwal yang direncanakan. Terkadang banyak faktor yang mempengaruhi proses pembangunan *data center*, antara lain waktu atau penjadwalan dan biaya yang dianggarkan, sumber daya manusia (*man power*) dan jam pekerja (*man hours*) [3].

Pembangunan gedung pusat *data center* Bank OCBC ini merupakan salah satu proyek PT. TOTAL TBK yang berlokasi di Tangerang Selatan. *Data center* tersebut merupakan proyek Bank OCBC yang dioperasikan oleh PT. Dwimitra Ekatama Mandiri (DEME). Proyek pembangunan *data center* ini direncanakan selesai selama 10 bulan, namun terjadi keterlambatan yang disebabkan beberapa faktor di lapangan. Proyek pembangunan *data center* ini di operasikan pada tanggal 17-05-2021 namun terjadinya keterlambatan selama 2 bulan yang awalnya direncanakan untuk selesai dalam priode 28-02-2022 dan sekarang sudah selesai tanggal 30-04-2022, jadi total keterlambatan mencapai 61 hari.

Perlu adanya identifikasi untuk mengetahui apa saja penyebab dan dampak keterlambatan pada suatu proyek. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa masalah tersebut adalah metode *fault tree analysis* (FTA) dan *failure mode and effect analysis* (FMEA). Metode *fault tree analysis* (FTA) ini menganalisis kegagalan apa yang terjadi pada suatu sistem termasuk menganalisis keterlambatan pada suatu proyek. *fault tree analysis* adalah satu metode untuk menganalisa akar penyebab masalah pada suatu kegiatan proyek.

Dari analisa tersebut selanjutnya menerapkan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah penentuan tingkat keparahan (*Severity*) penentuan tingkat kemungkinan (*Occurrence*) penentuan tingkat deteksi (*Detection*) dan nilai *Risk Priority Number* (RPN) [19]. Tujuan SOD untuk mengevaluasi tingkat keparahan atau tingkat bahaya dan memprioritaskan tindakan untuk mengatasi masalah yang paling penting. Tujuan RPN adalah untuk mengkombinasikan penilaian terhadap tingkat keparahan dan Nilai RPN untuk membandingkan risiko yang berbeda, sehingga dapat memfokuskan upaya pada mode kegagalan dengan RPN yang lebih tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah :

1. Apa saja faktor-faktor yang menyebabkan keterlambatan pada proyek pembangunan *data center*?
2. Bagaimana menentukan nilai probabilitas dari faktor penyebab keterlambatan dari hasil analisis FTA?
3. Bagaimana menentukan kategori *high risk* dan menentukan prioritas tindakan perbaikan dapat ditentukan berdasarkan hasil analisis FMEA?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memperjelas permasalahan tugas akhir ini, maka perlu adanya lingkup pengujian atau asumsi-asumsi sebagai berikut :

1. Proyek ini dilakukan pada pembangunan *data center* di PT. Dwimitra Ekatama Mandiri dan hanya pada proses pembangunan *data center* saja.
2. Data-data yang akan digunakan hanya data dari hasil survei lapangan, observasi lapangan, kuesioner, wawancara diproyek pembangunan *data center*.
3. Keterbatasan data-data seperti tidak diberikannya data *actual schedule* dan data keuangan proyek, karena keamanan dan privasi perusahaan.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui faktor yang menyebabkan keterlambatan pada proyek pembangunan *data center*.
2. Untuk mencari nilai probabilitas dari faktor penyebab keterlambatan dari hasil analisis FTA.
3. Untuk mengetahui kategori *high risk* yang menjadi penyebab keterlambatan dan menentukan prioritas tindakan perbaikan/mitigasi berdasarkan hasil dari FMEA.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah diharapkan :

1. Dapat mengetahui faktor yang menyebabkan keterlambatan pada proyek pembangunan *data center*.
2. Dapat membantu mengidentifikasi masalah yang menyebabkan keterlambatan terjadi.
3. Mendukung pengelolaan risiko proyek dengan evaluasi tingkat risiko dan prioritas tindakan perbaikan berdasarkan analisis FMEA dan FTA.
4. Hasil penelitian ini kiranya dapat menjadikan masukan bagi penelitian yang selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

- BAB I** : **PENDAHULUAN**, mencakup uraian tentang Topik, Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, dan Sistematika Penulisan.
- BAB II** : **TINJAUAN PUSTAKA**, menguraikan tentang Penelitian Terkait dan Teori-teori yang digunakan.
- BAB III** : **METODOLOGI PENELITIAN**, membahas tentang Waktu dan Lokasi penelitian, Teknik Pengumpulan Data, Metode Analisa Data dan Bagan Alir Penelitian.
- BAB IV** : **HASIL DAN PEMBAHASAN**, pada bab ini menjelaskan bagaimana hasil penelitian yang telah di lakukan.
- BAB V** : **SIMPULAN DAN SARAN**, pada bab terakhir berisi tentang kesimpulan penelitian dan juga saran.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil identifikasi dan analisis risiko yang telah dilakukan di proyek data center diperoleh beberapa kesimpulan berikut :

1. Hasil analisa risiko dengan metode *fault tree analysis* (FTA) didapatkan 19 kejadian dasar (*basic event*) dan didapat 2 faktor utama yang menyebabkan keterlambatan yaitu proses gambar desain berubah dengan probabilitas *minimal cutset* 0,683 dengan *basic event* gambar kerja dan dilapangan berbeda sehingga gambar desain pun berubah, risiko keterlambatan sangat besar dikarenakan jika faktor ini mengalami kegagalan maka faktor lainnya akan mengalami kegagalan. Yang ke 2 yaitu pengadaan material terhambat dengan probabilitas *minimal cutset* 0,647. dengan *basic event* durasi pengiriman material lama dalam pengiriman material terkadang ada kendala tertentu.
2. Hasil pengolahan data menggunakan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA) didapatkan 3 risiko kategori *high risk* yaitu gambar kerja dan dilapangan berbeda dengan RPN 859, material *import* dengan RPN 636 dan durasi pengiriman material lama dengan RPN 593.
3. Berdasarkan hasil observasi dan diskusi yang telah dilakukan bersama dengan *project manager* (PM), konsultan dan kontraktor didapatkan urutan risiko beserta langkah mitigasi yang diperlukan berupa rekomendasi perbaikan untuk risiko kategori *high risk*. Sebagaimana dapat dilihat pada tabel 12.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya metode ini sangat komprehensif dalam menentukan dan mengevaluasi keterlambatan proyek. *Fault tree analysis* (FTA) dapat digunakan untuk mengidentifikasi jalur-jalur kegagalan utama, sementara analisis *failure mode and effect analysis* (FMEA) dapat digunakan untuk mengevaluasi dampak dari kegagalan secara keseluruhan dan menentukan faktor kritis yang berkontribusi pada keterlambatan proyek. Tetapi ada kekurangan dalam penelitian ini dimana data *plan schedule* dan data kerugian/denda tidak diberikan oleh perusahaan karna menyangkut reputasi. Jadi untuk penelitian selanjutnya diharapkan bisa mendapatkan data-data tersebut dan menambah metode lain seperti metode *event tree analysis* (ETA) karna metode ini bertujuan untuk menentukan dampak dari peristiwa-peristiwa yang terjadi. Dampak ini dapat meliputi kerugian finansial, kerugian manusia, kerusakan fisik atau dampak lainnya yang relevan dalam konteks yang dianalisis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. Elan and E. I. Febriana, “Efisiensi Pelaksanaan Proyek Dengan Menggunakan Critical Path Method (Cpm) Pada Cv . Karunia Jaya Mandiri,” vol. 04, pp. 37–52, 2015.
- [2] I. Y. WICAKSONO, *Analisis Kinerja Pekerja Pada Keterlambatan Proses Fabrikasi Pengerjaan Proyek Coal Fired Boiler Milik Pt Alstom Power Esi Surabaya*. 2016.
- [3] C. Mirona, “Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Cost And Schedule Control System Criteria (C/S- CSC),” 2010.
- [4] W. Y. Christina, D. Ludfi, and A. Thoyib, “Pengaruh Budaya Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi,” *J. Rekayasa Sipil*, vol. 6, no. 1, pp. 83–95, 2012.
- [5] A. Mathematics, 済無No Title No Title No Title. 2016.
- [6] D. K. Sudarsana, “PENGENDALIAN BIAYA DAN JADUAL TERPADU PADA INTEGRATED COST AND SCHEDULE CONTROL IN PENDAHULUAN Pengendalian merupakan salah satu fungsi dari manajemen proyek yang bertujuan agar pekerjaan-pekerjaan dapat berjalan mencapai sasaran tanpa banyak penyimpangan,” vol. 12, no. 2, pp. 117–125, 2008.
- [7] R. Kurniawan, “Studi Keterlambatan Proyek Pembangunan Kapal Kargo dengan Metode Bow Tie Analysis,” pp. 1–128, 2015.
- [8] F. Redana, “Analisa Keterlambatan Pada Proyek Pembangunan Jacket Structure,” *Tugas Akhir, ITS*, 2016.
- [9] A. Frederika, “Analisis Percepatan Pelaksanaan Dengan Menambah Jam Kerja Optimum Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Super Villa, Peti Tenget-Badung),” *J. Ilm. Tek. Sipil*, vol. 14, no. 2, pp. 113–126, 2010.
- [10] B. Proboyo, “Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek : Klasifikasi dan Peringkat dari Penyebab-penyebabnya (Project Implementation Delay : Causes Classification and Ratings),” *Dimens. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 1, pp. 49–58, 2019.
- [11] F. Lestari, D. Oktarina, and D. Fadilasari, “Evaluasi Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi,” *J. Arsit. Kolaborasi*, vol. 2, no. 1, pp. 25–38, 2022, doi: 10.54325/kolaborasi.v2i1.19.
- [12] L. Novianty, N. A. Prasetyo, and S. W. Satoto, “Studi Penyebab Keterlambatan Proyek Reparasi AHTS 65 , 5 M,” no. November, pp. 17–19, 2022.

- [13] H. S. Y. Pratama, "Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Pembangunan Gedung MIPA Center Universitas Brawijaya Malang," *J. Ilmu-Ilmu Tek.*, vol. 12, no. 2, pp. 134–140, 2004.
- [14] M. F. Kurnianto, K. Kusnadi, and F. N. Azizah, "Usulan Perbaikan Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Dan Fishbone Diagram," *SELAPARANG J. Pengabd. Masy. Berkemajuan*, vol. 6, no. 1, p. 18, 2022, doi: 10.31764/jpmb.v6i1.6627.
- [15] D. Analysa, S. Suhudi, and P. D. Rahma, "Evaluasi Keterlambatan Proyek Pembangunan Graha Mojokerto Service City (GMSC) dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA)," *Reka Buana J. Ilm. Tek. Sipil dan Tek. Kim.*, vol. 4, no. 2, p. 36, 2019, doi: 10.33366/rekabuana.v4i2.1407.
- [16] S. A. Nugroho, H. Suliantoro, and N. Utami, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Pembangunan Dengan Menggunakan FMEA Dan FTA (Studi Kasus: Hotel Sronol Mixed Used Kota Semarang)," *Ind. Eng. Online J.*, vol. 7, no. 2, pp. 1–11, 2018.
- [17] H. A. Luhur P, E. S. Hadi, and W. Amiruddin, "Jurnal teknik perkapalan," *Tek. Perkapalan*, vol. 8, no. 3, pp. 368–374, 2020.
- [18] R. S. A. Rahmah, "Usulan Perancangan Strategi Mitigasi Risiko Supply Chain dengan Pendekatan Fuzzy-Analytical Hierarchy Process dan House of Risk (Studi Kasus pada Unit Donsir Darah Palang Merah Indonesia (UDD PMI) Bantul. Indonesia)," 2018.
- [19] Fauzi and Aulawi, " Analisis pengendalian kualitas produk peci jenis overset yang cacat dengan menggunakan metode fault tree analysis (FTA) dan metode failure mode and effect analysis (FMEA) 2016"

