

TESIS

**PENERAPAN MANAJEMEN RISIKO DENGAN
METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)
PADA PROYEK PEMBANGUNAN SALURAN DRAINASE
JALAN H.M. ARDAN KUTAI TIMUR**



Disusun Oleh :

Ridwan Nor Diansyah

22121022

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

TAHUN 2024

**PENERAPAN MANAJEMEN RISIKO DENGAN
METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)
PADA PROYEK PEMBANGUNAN SALURAN DRAINASE
JALAN H.M. ARDAN KUTAI TIMUR**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S2

TESIS

Diajukan kepada
Institut Teknologi Nasional Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Menyelesaikan Program Magister Teknik Sipil

Disusun Oleh :
Ridwan Nor Diansyah
22121022

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S2
PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
TAHUN 2024**

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis oleh **RIDWAN NOR DIANSYAH, 22.121.022** ini telah diperiksa dan disetujui dalam ujian.

Malang, 26 Agustus 2024

Pembimbing I



Prof. Dr.Ir. Lalu Mulyadi, MT.
NIP.Y. 1018700153

Pembimbing II



Ir. Maranatha W, ST, MMT, PhD, IPU ASEAN Eng.
NIP.P. 1031500523

Mengetahui:

**Institut Teknologi Nasional
Malang Program Pascasarjana**

PPs ITN Malang

Direktur



Prof. Dr.Ir. Lalu Mulyadi, MT.
NIP.Y. 1018700153

Magister Teknik Sipil

Ketua Program Studi



Dr. Erni Yulianti, ST, MT.
NIP.P. 1031300469



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TESIS
PROGRAM STUDI : MAGISTER TEKNIK SIPIL

Nama : RIDWAN NOR DIANSYAH

NIM : 22.121.022

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Peminatan : Manajemen Konstruksi

Judul : PENERAPAN MANAJEMEN RESIKO DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA PROYEK PEMBANGUNAN SALURAN DRAINASE JALAN H.M. ARDAN KUTAI TIMUR

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Tesis Jenjang Program Studi Magister Teknik Sipil
Program Pascasarjana ITN Malang

Pada hari : Senin

Tanggal : 26 Agustus 2024

Dengan Nilai : A

Panitia Ujian Tesis

Ketua

Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT
NIP. Y. 1018700153

Sekretaris

Ir. Maranatha W, ST, MMT, PhD, IPU, ASEAN Eng
NIP.P. 1031500523

Penguji I

Prof. Dr. Ir. Sutanto Hidayat, MT
NIP. P. 1032100593

Penguji II

Dr. Erni Yulianti, ST, MT
NIP.P. 1031300469

PERYATAAN
ORISINALITAS TESIS

Saya menyatakan sebenarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia Tesis ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (Magister Teknik) di batalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku

Malang, 26 Agustus 2024

Ridwan Nor Diansyah
NIM: 22.121.022

**A Risk Management Application
by Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Method
in A Road Drainage Channel Construction Project
at H.M Ardan Street of East Kutai District
Indonesia**

Ridwan Nor Diansyah¹, Lalu Mulyadi,², Maranatha Wijayaningtyas,³

^{1, 2, 3.} Civil Engineering Program, National Institute of Technology, Malang, East Java,
Indonesia-654145

ABSTRAK

Proyek Pembangunan Saluran Drainase Jalan H.M. Ardan Kec. Sangatta Selatan (*Multy Years*) ini merupakan salah satu proyek konstruksi yang memiliki tingkat risiko dan kecelakaan kerja, hal ini disebabkan oleh banyaknya jumlah tenaga kerja yang terlibat, adanya penggunaan alat-alat atau mesin canggih yang cukup memerlukan metode dan keahlian khusus serta memerlukan pengawasan dalam penggunaannya. Hal tersebut dapat berpotensi menimbulkan berbagai dampak yang tidak diinginkan antara lain aspek keselamatan dan kesehatan kerja. Terbaikannya penerapan K3 pada proyek konstruksi dapat menyebabkan terjadinya risiko kecelakaan kerja.

Manajemen keselamatan kerja merupakan salah bagian dari manajemen yang berfungsi mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Pencegahan terjadinya kecelakaan kerja dapat dilakukan dengan cara mengontrol terjadinya kecelakaan kerja yang mempunyai risiko tinggi baik dalam hal akibatnya, kemungkinan terjadinya, dan kemudahan pendeteksiannya. Berbagai metode telah diperkenalkan sebagai metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi kecelakaan kerja, mengukur tingkat risiko kecelakaan kerja dan mengevaluasi kecelakaan kerja dan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah metode yang paling tepat untuk memenuhi tujuan seperti yang telah diuraikan di atas.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Sumber data yaitu data primer didapat dari wawancara dan kuisioner, sementara data sekunder didapat dari gambar site plan dan data identifikasi pembangunan saluran drainase jalan H.M. Ardan Kecamatan Sangatta Selatan (*Multy Years*).

Berdasarkan analisis FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), terdapat 15 risiko dominan dengan nilai RPN di atas rata-rata, dengan 4 risiko memiliki nilai RPN tertinggi yaitu 48. Risiko-risiko dengan nilai RPN tertinggi yaitu (a). Tertimpa alat berat dan material saat bongkar muat; (b). Kelelahan akibat jadwal mobilisasi yang terlalu padat; (c). Pekerja terjatuh saat pemasangan bekisting; (d). Tangan pekerja tertusuk paku, kayu/terkena palu. Berdasarkan analisis domino, menghasilkan beberapa rekomendasi pencegahan yang mencakup tiga tahap utama: *Lack of Control*, *Basic Causes*, dan *Immediate Causes*.

Kata Kunci: Manajemen Risiko, Failure Mode and Effect Analysis, Pembangunan Saluran Drainase.

ABSTRACT

A construction project of road drainage channel in H.M Ardan Street, South Sanggata District (Multi Years) is included into type of construction project with high level of risk and work accidents since it has large number of workers, the use of sophisticated work tools and machines that require special methods and skills also strong supervision in its usage. These matters could bring undesirable impact potentiality in particular for the occupational safety and health aspect. A negligence of OSH implementation in the construction project can lead to work accident risk within the project.

A work safety management is a part of management aspect with function to prevent any work accidents. Its prevention can be done by controlling the occurrence of high-potential work accidents whether in terms of consequences, occurrence probability, also simplicity in its detection. Many safety management methods have been introduced as method that able to be used for potential work accident identification, or measure the level of work accident's risk, also for evaluating the work accidents; which leads to the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method as the most appropriate method to achieve the objectives as described above.

The selected method for this research was Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method, whereas the data source of this research were primary data obtained from interviews and questionnaires, and secondary data obtained from site plan drawings and identification data of the construction of drainage channels on H.M Ardan Street of South Sanggata District (Multi Years).

According to FMEA analysis, there were 15 dominant risks with RPN values above the average value with 4 risks having a value of 48 as the highest RPN value found in this study. Type of risks with the highest RPN value were (a) stricken by heavy equipment and materials during loading and unloading construction materials; (b) fatigue due to an overly busy mobilization schedule; (c) workers fall while installing the formwork; (d) workers' hand was pierced by nail or getting hit by hammer or wood. Furthermore, by the domino analysis conducted for this research, it produced several precautions and prevention recommendations that grouped into three main stages: *Lack of Control*, *Basic Causes*, and *Immediate Causes*.

Key Word: Risk Management, Failure Mode and Effect Analysis, Construction of Drainage Channel.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan anugrah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul Penerapan Manajemen Risiko dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada Proyek Pembangunan Saluran Drainase Jalan H.M. Ardan Kutai Timur.

Tesis ini merupakan salah satu syarat akademis yang harus ditempuh oleh mahasiswa Program Pascasarjana, juga menambah ilmu bagi penulis dan pembaca.

Penulisan Tesis ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT selaku Direktur Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang dan Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Dr. Dimas Indra Laksmana, ST., MT selaku Sekretaris Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Ibu Dr. Erni Yulianti, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Program Pascasarjana (S2) Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Ibu Ir. Maranatha Wijayaningtyas, ST., MMT., PhD., IPU, ASEAN Eng, selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak dan Ibu dosen Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang.
7. Rekan-rekan, segenap anggota keluarga dan semua pihak yang dengan tulus telah membantu peneliti dalam menyelesaikan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini masih jauh dari sempurna dan tidak terlepas dari kekurangan dan kekhilafan yang disebabkan oleh pengetahuan dan pengalaman yang masih terbatas, maka penulis mengharapkan

saran dan masukan yang membangun dan berguna untuk perbaikan dalam penulisan selanjutnya.

Akhirnya penulis mohon maaf kepada semua pihak yang terkait jika ada kesalahan kata atau perbuatan selama penulis belajar di Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang dan semoga tesis ini dapat memberikan manfaat dalam menambah pengetahuan dan wawasan kepada kita semua. Aamiin.

Malang, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Manajemen Resiko.....	7
2.3 Faktor Risiko Kecelakaan Kerja	8
2.4 Klasifikasi Risiko Proyek	9
2.5 Akibat Kecelakaan Kerja.....	10
2.5.1 Akibat Kecelakaan Kerja.....	10
2.5.2 Klasifikasi Menurut Penyebab Kecelakaan Kerja	11
2.6 Identifikasi Resiko	11
2.6.1 Analisa Resiko	12
2.7 Identifikasi Mode Kegagalan Pada Setiap Pekerjaan	13
2.7.1 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	13
2.8 Identifikasi Penyebab Risiko Kecelakaan Kerja	19
BAB III.....	23
METODE PENELITIAN	23
3.1 Pengertian Penelitian.....	23
3.2 Metode Penelitian	23
3.3 Data Penelitian.....	24
3.4 Teknik Pengumpulan Data	25
3.5 Prosedur Penelitian	26
BAB IV.....	30
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	30

4.1	Identifikasi Risiko	30
4.2	Analisis Tingkat Keparahan (<i>Severity</i>).....	32
4.3	Analisis Tingkat Kejadian (<i>Occurance</i>)	35
4.4	Analisis Tingkat Deteksi (<i>Detection</i>)	38
4.5	Penilaian RPN.....	42
4.6	Risiko Dominan.....	43
4.7	Analisis Domino	45
BAB V.....		51
KESIMPULAN DAN SARAN		51
DAFTAR PUSTAKA.....		53
LAMPIRAN 1.....		55
	Tabel Failure Mode Effect Analysis (<i>Severity</i>)	56
	Tabel Failure Mode Effect Analysis (<i>Occurance</i>).....	61
	Tabel Failure Mode Effect Analysis (<i>Detection</i>).....	68
	Tabel <i>Risk Priority Number</i>	75
LAMPIRAN 2.....		79
	KUESIONER SEVERITY.....	80
	KUESIONER OCCURANCE.....	90
	KUESIONER DETECTION.....	101
LAMPIRAN 3.....		112
	DATA KUESIONER SEVERITY	114
	DATA KUESIONER OCCURANCE	116
	DATA KUESIONER DETECTION	118

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.....	55
Tabel Failure Mode Effect Analysis (<i>Severity</i>)	56
Tabel Failure Mode Effect Analysis (<i>Occurance</i>)	61
Tabel Failure Mode Effect Analysis (<i>Detection</i>).....	68
Tabel <i>Risk Priority Number</i>	75
LAMPIRAN 2.....	79
KUESIONER SEVERITY.....	80
KUESIONER OCCURANCE.....	90
KUESIONER DETECTION.....	101
LAMPIRAN 3.....	112
DATA KUESIONER SEVERITY	114
DATA KUESIONER OCCURANCE	116
DATA KUESIONER DETECTION	118