



**ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
KONSTRUKSI PADA TENAGA KERJA KONSTRUKSI
MENGUNAKAN VISUALISASI BIM DAN METODE HIRADC
(Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah Sakit Kanker Dharmais)**

LAPORAN SKRIPSI

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
MUHAMAD RIZKI ABDUL HADI SAPUTRA
NIM.41120010096

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2024**



**ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
KONSTRUKSI PADA TENAGA KERJA KONSTRUKSI
MENGUNAKAN VISUALISASI BIM DAN METODE HIRADC
(Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah Sakit Kanker Dharmais)**

LAPORAN SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata-1

Nama : Muhamad Rizki Abdul Hadi Saputra

Nim : 41120010096

Pembimbing : Reza Ferial Ashadi S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2024

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Rizki Abdul Hadi Saputra

NIM : 41120010096

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Judul Laporan Skripsi : **ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN
KERJA KONSTRUKSI PADA TENAGA KERJA
KONSTRUKSI MENGGUNAKAN VISUALISASI BIM
DAN METODE HIRADC (Studi Kasus Proyek
Pembangunan Rumah Sakit Kanker Dharmais)**

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, *16 Agustus* 2024



Muhamad Rizki Abdul Hadi Saputra

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhamad Rizki Abdul Hadi Saputra

NIM : 41120010096

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN
KERJA KONSTRUKSI PADA TENAGA KERJA
KONSTRUKSI MENGGUNAKAN VISUALISASI BIM DAN
METODE HIRADC

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Strata-I pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Reza Ferial Ashadi, S.T., M.T.
NIDN : 0318067207



KetuaPenguji : Fahmi, S.T., M.T.
NIDN : 0322027808



Penguji I : Hamonangan Girsang, S.T., M.T., IPU
NIDN : 0311026803

Penguji2 : Reza Ferial Ashadi, S.T., M.T.
NIDN : 0318067207



Jakarta, 27 Juli 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M. T.



Sylvia Indriany, S. T., M. T.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ke hadirat Allah SWT atas segala rahmatnya sehingga proposal yang berjudul “Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi Pada Tenaga Kerja Konstruksi Menggunakan Visualisasi BIM dan Metode HIRADC (Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah Sakit Dharmais)” dapat tersusun sampai dengan selesai. Penulisan proposal skripsi ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi syarat kelulusan. Penulisan mengucapkan terima kasih terhadap bantuan dari pihak yang telah berkontribusi dengan memberikan sumbangan baik pikiran maupun materinya antara lain:

1. Pro. Dr. Andi Andriansyah selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Sylvia Indriany, ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Reza Ferial Ashadi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing sekaligus dosen penguji-2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Fahmi, S.T., M.T. selaku Dosen ketua Penguji Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Hamonangan Girsang, S.T., M.T., IPU. Selaku dosen Penguji-1 Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
7. Seluruh Dosen pengajar di Fakultas Teknik yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama masa perkuliahan.
8. Karyawan dan Staf Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
9. Damiyanti selaku Ibuku tersayang, Mulyono selaku ayah terima kasih atas doa dan pengorbanannya yang tiada henti-hentinya diberikan kepada penulis.
10. Suci Rahmawati, S.T., selaku K3/HSE *Expert* telah membantu penulis untuk memperoleh sumber data dan serta informasi dalam penyusunan skripsi.
11. Reffian, S.T., selaku *engineering structure* telah membantu penulis untuk memperoleh sumber data dan serta informasi dalam penyusunan skripsi.
12. Rekan-rekan MP 8 (Mantan Pedjoeang 8 orang) adam, aldi, galvien, jurayis, yonskons, Udin, dan Fuad terima kasih telah menghibur.
13. Rekan-rekan Sama Bae Official Hesya, Citra, Dito, Mifta, dan Febri telah membantu penulis untuk tersenyum setiap saat.

14. Rekan KP, tugas kuliah, dan skripsi Cahyaning, Kuntet, dan Gito telah membantu penulis sampai ke titik ini.
15. Rekan wanita pemaarah Ika, Aliza, dan Sekar telah membantu penulis.
16. Berbagai pihak yang memberi bantuan untuk karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini jauh dari kata sempurna dan masih terdapat beberapa kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca untuk penyempurnaan proposal skripsi ini.

Jakarta, 01 Agustus 2024



Muhamad Rizki Abdul Hadi Saputra

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Rizki Abdul Hadi Saputra
NIM : 41120010096
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judl Laporan Tugas Akhir : **ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA KONSTRUKSI PADA TENAGA KERJA KONSTRUKSI MENGGUNAKAN VISUALISASI BIM DAN METODE HIRADC (Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah Sakit Kanker Dharmais).**

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Laporan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 16 Agustus 2024

Yang menyatakan,


METERAI TEMPEL
3337ALX290627632

Muhamad Rizki Abdul Hadi Saputra

ABSTRAK

Judul : Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi Pada Tenaga Kerja Konstruksi Menggunakan Visualisasi BIM dan Metode HIRADC (Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah Sakit Kanker Dharmais).

Nama : Muhamad Rizki Abdul Hadi Saputra, NIM : 41120010096, Dosen Pembimbing : Reza Ferial Ashadi S.T., M.T.

Tantangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi persoalan penting di industri konstruksi terkait keamanan para pekerja maupun konstruksi itu sendiri. Penambahan pengawasan bagi pekerja lapangan dalam pemakaian perlengkapan APD (Alat Pelindung Diri) agar mengurangi potensi kecelakaan kerja bagi pekerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan pencegahan terhadap potensi bahaya dan risiko yang dapat terjadi di Proyek Pembangunan Rumah Sakit Kanker Dharmais melalui visualisasi pemodelan 3 dimensi melalui aplikasi REVIT .

Industri konstruksi menghadapi tantangan keselamatan yang signifikan dalam konstruksi, dengan metodologi yang ada saat ini kurang efektif dalam mengatasi masalah ini. Penelitian ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan ini dengan mengusulkan pemanfaatan teknologi Building Information Modeling (BIM) untuk meningkatkan langkah-langkah keselamatan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode HIRADC yaitu dengan melakukan identifikasi terhadap aktivitas pekerjaan, potensi bahaya, risiko, serta mengembangkan pengendalian risiko melalui visualisasi pemodelan 3 dimensi berbasis REVIT melalui sumber daya keselamatan.

Hasil penelitian diperoleh sebanyak 4 jenis pekerjaan, 10 paket pekerjaan, dan 37 aktivitas pekerjaan. Terdapat 87 identifikasi bahaya dan 111 risiko yang diakibatkan oleh potensi bahaya. Untuk tingkat risiko sisa diperoleh 7 item kategori kecil, 99 item kategori sedang, dan 5 termasuk kategori besar. Sedangkan pengendalian yang dihasilkan terbagi menjadi kategori eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administrasi, dan APD (Alat Pelindung Diri). Setelah direncanakan pengendalian risiko, didapatkan tingkat risiko sisa sebesar 111 item kategori kecil. Hal tersebut berarti pengendalian risiko efektif bagi mitigasi pada proyek pembangunan Rumah Sakit Kanker Dharmais. Integrasi pemodelan 3 dimensi melalui REVIT berbasis sumber daya pada setiap paket pekerjaan diharapkan membuat para pekerja lapangan dapat lebih mudah mengerti dalam menjaga keselamatan pada saat bekerja.

Kata kunci: keselamatan dan kesehatan kerja (K3), metode HIRADC, 3D REVIT

ABSTRACT

Title : Risk Analysis of Construction Occupational Safety and Health in Construction Workers Using BIM Visualization and HIRADC Method (Case Study of Dharmais Cancer Hospital Construction Project).

Name : Muhamad Rizki Abdul Hadi Saputra, NIM : 41120010096, Advisor : Reza Ferial Ashadi S.T., M.T.

Occupational Safety and Health (K3) challenges are important issues in the construction industry related to the safety of workers and construction itself. Increased supervision for field workers in the use of PPE (Personal Protective Equipment) equipment to reduce the potential for work accidents for workers. The purpose of this study is to prevent potential hazards and risks that can occur in the Dharmais Cancer Hospital Construction Project through visualization of 3-dimensional modeling through the REVIT application.

The construction industry faces significant safety challenges in construction, with current methodologies less effective in addressing these issues. This research aims to bridge this gap by proposing the utilization of Building Information Modeling (BIM) technology to improve safety measures. The method used in this study is the HIRADC method, namely by identifying work activities, potential hazards, risks, and developing risk control through REVIT-based 3-dimensional modeling visualization through safety resources.

The results obtained were 4 types of work, 10 work packages, and 37 work activities. There are 87 hazard identifications and 111 risks caused by potential hazards. For the residual risk level, 7 items were obtained in the small category, 99 items in the medium category, and 5 in the large category. The resulting controls are divided into elimination, substitution, engineering, administration, and PPE (Personal Protective Equipment) categories. After the risk control plan, the residual risk level is obtained at 111 items in the small category. This means that risk control is effective for mitigation in the Dharmais Cancer Hospital construction project. The integration of 3-dimensional modeling through resource-based REVIT in each work package is expected to make it easier for field workers to understand in maintaining safety at work.

Keyword: *occupational safety and health (K3), HIRADC method, 3D REVIT*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LAPORAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN PENGASAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKEDEMIS.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Identifikasi Masalah	I-4
1.3. Perumusan Masalah.....	I-5
1.4. Maksud dan Tujuan penelitian	I-5
1.5. Manfaat Penelitian.....	I-6
1.6. Batasan Penelitian	I-7
1.7. Sitematika Penulisan (Urutasn Isi) Tugas Akhir	I-7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1. Konstruksi Rumah Sakit.....	II-1
2.2. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	II-2
2.2.1. Definisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	II-2
2.2.2. Landasan Hukum Peraturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) ..	II-3

2.2.3.	Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	II-5
2.2.4.	Istilah dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	II-6
2.3	Kecelakaan Kerja dan Kecelakaan Akibat Kerja	II-7
2.3.1.	Statistik Kecelakaan Konstruksi	II-7
2.3.2	Definisi Kecelakaan Kerja	II-8
2.3.3	Faktor Kecelakaan Kerja	II-8
2.4	Risiko Kecelakaan kerja	II-10
2.4.1	Definisi Risiko	II-10
2.4.2	Klasifikasi Risiko.....	II-11
2.4.3	Risiko Kecelakaan Kerja	II-11
2.5	Metode HIRADC	II-12
2.5.1	Identifikasi Bahaya (<i>Hazard Identification</i>)	II-13
2.5.2	Penilaian Risiko (<i>Risk Assessment</i>)	II-14
2.5.3	Pengendalian Risiko (<i>Determining Control</i>)	II-19
2.5.4	Tabel Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Penentuan Pengendalian Risiko, dan Peluang (IBPRP).....	II-21
2.5.5	Sumber Daya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	II-21
2.6	Visualisasi BIM.....	II-22
2.7	Penelitian Terdahulu.....	II-28
2.8	<i>Research Gap</i>	II-47
2.9	Kerangka Berpikir	II-50
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1	Strategi Penelitian	III-1
3.2	Lokasi Penelitian	III-5
3.3	Sampel dan Populasi	III-7
3.4	Variabel Penelitian.....	III-7
3.5	Sumber Data	III-8

3.5.1	Data Primer	III-8
3.5.2	Data Sekunder	III-9
3.6	Pekerjaan Struktur pada Bangunan	III-10
3.6.1	<i>Foundation Work</i>	III-11
3.6.2	<i>D-Wall Work</i>	III-11
3.6.3	<i>Excavation Work</i>	III-12
3.6.4	<i>Upper Structure Work</i>	III-13
3.7	Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data	III-13
3.7.1	Instrumen Pengumpulan Data.....	III-14
3.7.2	Teknik Pengumpulan Data.....	III-16
3.8	Validitas Data Penelitian	III-19
3.9	Teknik Analisis Data	III-19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		IV-1
4.1.	Profil Proyek	IV-1
4.2.	Responden Penelitian	IV-2
4.3.	Analisis Data	IV-3
4.3.1.	Analisis Data Tahap 1	IV-3
4.3.2.	Analisis Data Tahap 2	IV-7
4.3.3.	Analisis Data Tahap 3	IV-15
4.3.4.	Analisis Data Tahap 4	IV-41
4.4.	Validasi pakar Tahap Akhir	IV-52
BAB V KESIMPULAN		V-1
5.1.	Kesimpulan.....	V-1
5.2.	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA		Pustaka-1
LAMPIRAN		Lampiran-1
Lampiran 1. Kartu Asistensi		Lampiran-1

Lampiran 2.	Pengisian Validasi Pakar	Lampiran-3
Lampiran 3.	Validasi Tahap Akhir	Lampiran-12
Lampiran 4.	visualisasi 3D REVIT	Lampiran-12
Lampiran 4.1.	Hasil Visualisasi Pondasi <i>bore pile</i>	Lampiran-12
Lampiran 4.2.	Hasil Visualisasi Pondasi <i>Pilecap</i>	Lampiran-12
Lampiran 4.3.	Hasil Visualisasi Pondasi tiang pancang.....	Lampiran-13
Lampiran 4.4.	Hasil Visualisasi Diaphragm Wall	Lampiran-13
Lampiran 4.5.	Hasil Visualisasi Capping beam	Lampiran-13
Lampiran 4.6.	Hasil Visualisasi Cut and fill	Lampiran-14
Lampiran 4.7.	Hasil Visualisasi Dewatering.....	Lampiran-14
Lampiran 4.8.	Hasil Visualisasi Upper Structure Work	Lampiran-14
Lampiran 4.9.	Hasil Visualisasi Basement.....	Lampiran-15
Lampiran 4.10.	Hasil Visualisasi Upper Roof.....	Lampiran-15
Lampiran 4.11.	Hasil Visualisasi Lifting excavator.....	Lampiran-15
Lampiran 5.	Foto diproyek	Lampiran-16

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat Kekerapan Risiko.....	II-15
Tabel 2. 2 Kategori Risiko	II-15
Tabel 2. 3 Klasifikasi Risiko.....	II-19
Tabel 2. 4 Format IBPRP	II-21
Tabel 2. 5 Penjelas Format IBPRP.....	II-21
Tabel 2. 6 Model generatif berbasis BIM pada scaffolding dan pagar pembatas	II-27
Tabel 2. 7 Penelitian Terdahulu.....	II-28
Tabel 2. 8 Research gap	II-47
Tabel 2. 9 Kerangka Konsep Penelitian.....	II-50
Tabel 3. 1 Strategi Penelitian	III-1
Tabel 3. 2 Simbol Strategi Penelitian.....	III-2
Tabel 3. 3 Variabel Penelitian	III-8
Tabel 3. 4 Contoh Kuesioner Tahap 1	III-15
Tabel 3. 5 Contoh Kuesioner Tahap 2.....	III-15
Tabel 3. 6 Contoh Kuesioner Tahap 3.....	III-16
Tabel 3. 7 Contoh Kuesioner Tahap 4 pemodelan 3D	III-16
<u>Tabel 4. 1 Sampel Personil</u>	IV-2
<u>Tabel 4. 2 Rekapitulasi Data Tahap 1</u>	IV-3
<u>Tabel 4. 3 Penetapan Tingkat Risiko.....</u>	IV-8
<u>Tabel 4. 4 Rekapitulasi Data Tahap 2</u>	IV-8
<u>Tabel 4. 5 Tingkat Risiko Awal.....</u>	IV-15
<u>Tabel 4. 6 Rekapitulasi Data Tahap 3</u>	IV-16
<u>Tabel 4. 7 Pengembangan Sumber Daya</u>	IV-42
<u>Tabel 4. 8 1. Tabel Validasi Pakar</u>	IV-52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Jumlah Kecelakaan Kerja di Indonesia.....	I-2
Gambar 2. 1 Bagan HIRADC	II-13
Gambar 2. 2 Penetapan Tingkat Risiko	II-18
Gambar 2. 3 Hierarki Pengendalian Bahaya.....	II-20
Gambar 2. 4 Peralatan pagar pengaman yang dimodelkan untuk proyek ini (tiang pagar pembatas untuk pemasangan di permukaan yang digunakan bersama dengan pagar kayu)	II-23
Gambar 2. 5 gambar sebelum plotting pagar pembatas pada tumpuan	II-23
Gambar 2. 6 Pemasangan pagar pembatas pada struktur sementara	II-24
Gambar 2. 7 Dimensi Project Dharmais	II-24
Gambar 2. 8 Model penggunaan aspek keselamatan seperti tali pengaman pada scaffolding berbasis BIM.....	II-25
Gambar 2. 9 membandingkan model dan situasi langsung (c dan d) tepi pelat terdepan, (e dan f), bekisting pelat beton, (g dan h) tiang rel pengaman yang dipasang dengan baut pada selongsong ulir yang dilas pada balok baja, dan (i dan j) tampilan umum sistem pencegah	II-26
Gambar 3. 1 Diagram Alir	III-3
Gambar 3. 2 Lokasi Proyek RS. Dharmais	III-5
Gambar 3. 3 Fasilitas Rumah Sakit Kanker Dharmais	III-6
Gambar 3. 4 Elevasi Pada Proyek Rumah Sakit Kanker Dharmais.....	III-6
Gambar 3. 5 Gambar Desain Rumah Sakit Dharmais	III-7
Gambar 3. 6 Sumber Data.....	III-10
Gambar 3. 7 Bagan Pembagian Pekerjaan.....	III-10
Gambar 4. 1 Pondasi Tiang Pancang	IV-43
Gambar 4. 2 Pile Cap.....	IV-44
Gambar 4. 3 Bore Pile.....	IV-44
Gambar 4. 4 Diaphragm Wall	IV-45
Gambar 4. 5 Capping Beam.....	IV-46
Gambar 4. 6 Excavation Work.....	IV-47
Gambar 4. 7 Dewatering	IV-48
Gambar 4. 8 Ruang Basement 3 s.d 2/Lantai 1 s.d 18	IV-49
Gambar 4. 9 Upper Roof.....	IV-50

Gambar 4. 10 Lifting ExcavatorIV-51

