

**ANALISIS KESELAMATAN DAN KEAMANAN FASILITAS OPERASI DI
STASIUN *TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT* (TOD) MANGGARAI
DENGAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESMENT,*
DETERMINING CONTROL (HIRADC)**

TUGAS AKHIR

Disusun Guna Memenuhi Syarat Untuk Mencapai Derajat Strata-1 Pada Prodi Teknik
Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



DISUSUN OLEH :

MUHAMAD FAUZAN AKBAR

20180120067

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Fauzan Akbar
NIM : 20180120067
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir berjudul “ANALISIS KESELAMATAN DAN KEAMANAN FASILITAS OPERASI DI STASIUN *TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT* (TOD) MANGGARAI DENGAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND DETERMINING CONTROL* (HIRADC)” merupakan hasil karya saya sendiri serta tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada Tingkat Perguruan Tinggi. Selain itu, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau opini yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 31 Agustus 2022



Muhamad Fauzan Akbar

MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Allah SWT lah hendaknya kamu berharap.

(Q.S. Al- Insyirah: 6-8)

“Kamu tidak harus menjadi hebat untuk memulai, tetapi kamu harus mulai untuk menjadi hebat.”

Zig Ziglar

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang yang memberikan nikmat dan karunianya kepada hamba-Nya sehingga penyusunan skripsi dengan judul ANALISIS KESELAMATAN DAN KEAMANAN FASILITAS OPERASI DI STASIUN TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT (TOD) MANGGARAI DENGAN METODE HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESMENT DAN DETERMINING CONTROL (HIRADC). Tugas akhir ini adalah salah satu syarat yang wajib ditempuh untuk menyelesaikan studi S1 di Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Sholawat serta salam selalu tucurahkan kepada Nabi Muhammad Sallallahu ‘Alaihi Wasallam, utusan Allah yang telah membimbing umat manusia menuju jalan kebenaran dari jaman kegelapan hingga jaman terang menderang ini. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan yang membangun dari berbagai pihak, mulai dari persiapan hingga skripsi ini selesai dikerjakan. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan segala keberkahan, dan nikmat sehat sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
2. Nabi Muhammad Sallallahu ‘Alaihi Wasallam yang merupakan teladan yang baik untuk kita sebagai manusia.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, MP., IPM selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Bapak Widyasmoro, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar membimbing dan membagi ilmunya serta mengarahkan penulis selama

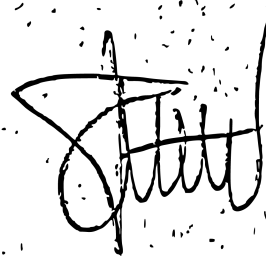
melaksanakan penelitian Tugas Akhir (Skripsi) hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

7. Anna Nur Nazilah C,S.T.,M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dalam bimbingan, nasihat selama penulisan dan penyusunan Tugas akhir ini.
8. Segenap dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Kedua orang tua saya, yaitu Bapak H.R.Agus Tridjoko Setiono dan Ibu Hj.Ma'nawiyah atas segala do'a, dukungan, semangat serta motivasi dan kasih sayang yang diberikan dalam membesarkan dan membimbing saya selama ini sehingga saya dapat terus berjuang dalam meraih mimpi dan cita cita. Kesuksesan dan segala hal baik yang kedepan nya akan saya dapatkan adalah karena dan untuk kalian berdua.
10. Kedua kakak saya yaitu Deny Eko Andrianto dan R.Ayu Dian Puji Astuti yang selalu memberi arahan,dukungan dan do'a dalam penyusunan skripsi ini.
11. Pak Yoga dari tim teknis Direktorat Jendral Perkeretaapian (DJKA). Sebagai pendamping saat melakukan survei.
12. Teman-teman sekaligus keluarga Teknik Elektro Angkatan 2018 kelas B atas dukungan, semangat, dan motivasi untuk segera menyelesaikan skripsi.
13. Kawan-kawan Generasi Indonesia Mengabdi 6 yang telah memberikan banyak pengalaman mengabdikan di masyarakat
14. Sahabat-sahabat saya yang telah memberi dukungan serta motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
15. Nurdewi Putri Rizki Utami yang tidak bosan mengingatkan dan memotivasi untuk menyelesaikan skripsi ini dan sekaligus menjadi support system saya.
16. Terima kasih juga kepada morfem untuk lagu rayakan pemenang yang selalu menemani proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan tugas akhir ini agar kelak dapat bermanfaat. Semoga hasil tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk para akademisi, praktisi ataupun untuk penelitian - penelitian selanjutnya. Akhir kata penulis mohon maaf atas kekurangan dan kesalahan yang ada pada penyusunan tugas akhir ini. Semoga ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 23 Agustus 2022

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Muhamad Fauzan Akbar', written in a cursive style.

Muhamad Fauzan Akbar

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN 1.....	i
LEMBAR PENGESAHAN 2.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Skema Penulisan	5

BAB II	7
LANDASAN TEORI.....	7
2.1. Tinjauan Pustaka.....	7
2.2. Dasar Teori.....	9
2.2.1. Pengertian Transit Oriented Development (TOD)	9
2.2.2. Fasilitas Operasi	12
2.2.3. Sistem Instalasi Listrik.....	13
2.2.3.1. Pengertian MCB (Miniature Circuit Breaker).....	14
2.2.4. Sistem Persinyalan Kereta Api.....	21
2.2.5. Sistem Telekomunikasi Kereta Api.....	33
2.2.6. Pengertian Hiradc (Hazard Identification,Risk Assesment,Determining Control).	38
2.3. Legalitas Fasilitas Operasi (Fasop)	47
2.3.1. Legalitas Fasilitas Operasi Persinyalan	48
2.3.2. Legalitas Fasilitas Operasi Telekomunikasi	51
2.3.3. Legalitas Fasilitas Operasi Kelistrikan	54
2.3.4. Standar Pelayanan Minimum Di Stasiun Kereta Api	57
BAB III.....	60
METODOLOGI PENELITIAN	60
3.1. Metode Penelitian	60
3.2. Alur Penelitian	60

3.3.	Waktu dan Tempat.....	61
3.4.	Objek Penelitian	62
3.5.	Jenis Penelitian	62
3.6.	Jenis dan Sumber Data.....	62
3.6.1.	Data Primer.....	62
3.6.2.	Data Sekunder	62
3.7.	Teknik Pengumpulan Data.....	63
3.8.	Variable Penelitian	63
3.9.	Teknik Pengolahan dan Analisis Data Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control (HIRADC).....	67
BAB IV		68
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		68
4.1.	Gambaran Umum.....	68
4.1.1.	Profil Stasiun Manggarai Jakarta.....	68
4.1.2.	Peta Wilayah Antarmoda	68
4.2.	Analisis Data Hiradc.....	69
4.2.1.	Identifikasi Bahaya (Hazard Identification).....	69
4.2.2.	Penilaian Risiko (<i>Risk Assesment</i>)	72
4.2.3.	Pengendalian Risiko (<i>Determining Control</i>).....	79
4.3.	Analisis Data	89
4.3.1.	Aspek Keselamatan.....	89
4.3.2.	Aspek Keamanan	103
4.3.3.	Aspek Kenyamanan.....	107

4.3.4. Aspek Konektivitas	112
4.3.5. Aspek Emergency	113
4.3.6. Perbandingan Setelah Dilakukan Pengendalian Risiko	116
BAB V	124
KESIMPULAN DAN SARAN	124
5.1. Kesimpulan	124
5.2. Saran	125
DAFTAR PUSTAKA	126
LAMPIRAN	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Urban TOD.....	10
Gambar 2. 2 Neighborhood TOD.....	10
Gambar 2. 3 Kawasan TOD Stasiun Manggarai	12
Gambar 2. 4 Contoh MCB	14
Gambar 2. 5 Audio Speaker	16
Gambar 2. 6 Genset.....	17
Gambar 2. 7 Panel Hubung Bagi.....	18
Gambar 2. 8 Kabel NYA dan Kabel NYM	19
Gambar 2. 9 Sistem Kelistrikan KRL	21
Gambar 2. 10 Sistem Persinyalan Mekanik	22
Gambar 2. 11 Tuas Handel dan Lemari Blok.....	23
Gambar 2. 12 Sinyal Tebeng dan Lengan	23
Gambar 2. 13 Wesel.....	24
Gambar 2. 14 Sistem Sinyal Elektrik.....	26
Gambar 2. 15 Peralatan Utama Sistem Sinyal Elektrik	26
Gambar 2. 16 Meja Pelayanan dan Equipment Room.....	27
Gambar 2. 17 Sinyal Elektrik dan Wesel	28
Gambar 2. 18 Peralatan Sinyal Elektrik VPI.....	28
Gambar 2. 19 Peralatan Sinyal Elektrik SSI	28
Gambar 2. 20 Peralatan Sinyal Elektrik Westrace.....	29
Gambar 2. 21 Centralized Traffic Control (CTC)	33
Gambar 2. 22 Blok Diagram Sistem Telekomunikasi Kereta Api	34
Gambar 2. 23 Diagram Sistem Traindispatching	36
Gambar 2. 24 Perangkat Radio Lokomotif	37
Gambar 2. 25 Perangkat Radio Way Station.....	38
Gambar 2. 26 Meja Operator di Stasiun Manggarai.....	38

Gambar 2. 27 Hierarchy of Controls ANSI ZIO	46
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	61
Gambar 3. 2 Diagram Hubungan HSE.....	67
Gambar 4. 1 Peta Konektivitas Antarmoda Stasiun Manggarai.....	69
Gambar 4. 2 Ruang Electrical pada Stasiun Manggarai	90
Gambar 4. 3 Panel Listrik Pada Stasiun Manggarai	92
Gambar 4. 4 Instalasi Stop Kontak di Stasiun Manggarai	95
Gambar 4. 5 Eskalator di Stasiun Manggarai.....	97
Gambar 4. 6 Intensitas Cahaya Pada Peron.....	101
Gambar 4. 7 Intensitas Cahaya di Area Charging Station Stasiun Manggarai.....	105
Gambar 4. 8 Eskalator Penumpang, Audio Speaker,Lift Disabilitas.....	107
Gambar 4. 9 Lampu Penerangan Pada Konektivitas Antarmoda	112
Gambar 4. 10 Indikator Jalur Evakuasi.....	113
Gambar 4. 11 Nilai Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian.....	119
Gambar 4. 12 Nilai Risiko Setelah Dilakukan Pengendalian.....	123

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Sinyal Elektrik.....	30
Tabel 2.2 Jenis-Jenis Persinyalan yang di gunakan kereta api.....	30
Tabel 2.3 Skala Kemungkinan (Likelihood) Pada Standar AS/NZS 4360	41
Tabel 2.4 Skala Dampak dan Keparahan (Severity / Consequences) Pada Standar AS/NZS 4360.....	42
Tabel 2.5 Skala Matriks Risiko (Risk Matrix) Pada Standar AS/NZS 4360	43
Tabel 2.6 Hierarchy Of Controls ANSI ZIO	46
Tabel 3. 1 Aspek – Aspek Yang Digunakan Saat Penelitian	64
Tabel 3. 2 Variabel Yang Di gunakan Saat Penelitian.....	65
Tabel 4. 1 Hasil Data HIRADC pada Identifikasi Bahaya.....	70
Tabel 4. 2 Hasil Data HIRADC pada Penilaian Risiko	72
Tabel 4. 3 Nilai Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian	117
Tabel 4. 4 Nilai Risiko Setelah Dilakukan Pengendalian	121

DAFTAR LAMPIRAN

1. Form Survey HIRADC pada Stasiun Manggarai	129
2. Form Survey Fasop (Fasilitas Operasi) Stasiun Manggarai	130
3. Hasil Dokumentasi Saat Pengambilan Data di Stasiun Manggarai	132