

**ANALISIS KESELAMATAN DAN KEAMANAN FASILITAS OPERASI DI
STASIUN *TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT* (TOD) DENGAN
MENGUNAKAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY STUDY*
(HAZOP) & *RISK MATRIX* : STUDI KASUS STASIUN MRT DAN KRL DI
JABODETABEK**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Mencapai Derajat Strata-1 Pada Program Studi
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



DISUSUN OLEH :

ANJASMORO TRIATMOJO

20180120069

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anjasmoro Triatmojo
NIM : 20180120069
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) DENGAN MENGGUNAKAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY STUDY* (HAZOP) & *RISK MATRIX* : STUDI KASUS STASIUN MRT DAN KRL DI JABODETABEK” 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, 12 Oktober 2022



Anjasmoro Triatmojo

MOTTO

“Jika kamu merasa harimu sangatlah berat hari ini, tetapi esok hari bukanlah ajalmu.
Maka, tetaplah hidup!”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan seluruh rangkaian pelaksanaan dan pembuatan tugas akhir yang berjudul Analisis Keselamatan dan Keamanan di Stasiun *Transit Oriented Development* (TOD) Dengan Menggunakan Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) & *Risk Matrix* : Studi Kasus Stasiun MRT dan KRL di Jabodetabek. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang wajib ditempuh untuk menyelesaikan studi S1 di Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Tugas akhir ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

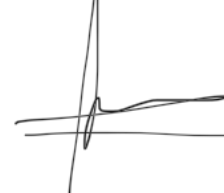
1. Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya yang telah diberikan selama ini.
2. Almarhum Bapak Sipan dan Almarhumah Ibu Sri Harnowo Handayati selaku orang tua tercinta, serta keluarga. Terima kasih untuk kasih sayang yang tak ternilai harganya, doa-doa yang diberikan, dukungan moral dan material, serta doa yang tiada henti.
3. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku ketua jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Widiasmoro, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing 1. Yang telah membimbing dan membantu dalam mengerjakan Tugas Akhir.
6. Bapak Yudhi Ardiyanto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing 2. Yang telah membimbing dan membantu dalam penulisan Tugas Akhir.

7. Ibu Dr. Nur Hayati, S. ST., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam tugas akhir ini.
8. Seluruh dosen dan staff Program Studi Teknik Elektro UMY yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
9. Teman-teman kontrakan yang sudah seperti keluarga saya sendiri dan menjadi saksi kegiatan perkuliahan selama 3 tahun bersama yaitu bon, isal (prik), wikang (wibu), putro (bibir).
10. Teman-teman elektro angkatan terutama kelas B (Heri, Ananda, Fauzul, Fauzan, Reza, Rigama, Agus, Rio, Kevin, Deta, Gio, Aulia, Faried, Zunan, Arif) yang selalu menemani dan membantu ketika saya kesulitan.
11. Nadia Adindra, yang tidak bosan mengingatkan dan memotivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini dan sekaligus menjadi *support system* saya.

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, 12 Oktober 2022

Penulis



Anjasmoro Triatmojo

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I.....	i
LEMBAR PENGESAHAN II	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	13
2.2.1 Pengertian <i>Transit Oriented Development</i> (TOD).....	13

2.2.2	Fasilitas operasi.....	14
2.2.3	Pengertian Metode HAZOP (<i>Hazard and Operability Study</i>)	14
2.2.4	Konsep <i>Hazard and Operability Study</i> (HAZOP).....	15
2.2.5	Pengertian Metode <i>Risk Matrix</i>	17
2.2.6	Legalitas Fasilitas Operasi Instalasi Listrik	20
2.2.7	Genset.....	21
2.2.8	UPS (<i>Uninterruptible Power Supply</i>).....	22
2.2.9	Pengertian Persinyalan Kereta Api.....	23
2.2.10	Pengertian <i>Communication-Based Train Control</i> (CBTC)	24
2.2.11	Standar Pelayanan Minimum di Stasiun Kereta Api	25
BAB III METODE PENELITIAN		27
3.1	Bentuk Penelitian	27
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	28
3.3	Metode Penelitian	28
3.4	Objek Penelitian	28
3.5	Jenis Penelitian	28
3.6	Jenis Sumber dan Data	29
3.7	Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.8	Teknik Pengolahan Data dan Analisis.....	29
3.8.1	Hazard and Operability System (HAZOP)	30
3.8.2	<i>Risk Matrix</i>	30
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Analisis Stasiun KRL Sudirman.....	32

4.1.1	Identifikasi Bahaya (<i>Hazard Identification</i>)	34
4.2	Pembahasan Stasiun KRL Sudirman	42
4.3	Perbandingan Setelah Dilakukan Pengendalian Risiko	52
4.4	Analisis Stasiun MRT ASEAN.....	57
4.4.1	Identifikasi Bahaya (<i>Hazard Identification</i>)	58
4.5	Pembahasan Stasiun MRT ASEAN	63
4.6	Perbandingan Setelah Dilakukan Pengendalian	67
4.7	Perbandingan Fasilitas Operasi Antara Stasiun KRL Sudirman dan Stasiun MRT ASEAN	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		74
5.1	Kesimpulan	74
5.2	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN.....		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Genset.....	22
Gambar 2. 2 UPS (Uninterruptible Power Supply).....	23
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	27
Gambar 4.1 Lokasi stasiun KRL Sudirman	32
Gambar 4. 2 Grafik Sebelum Dilakukan Pengendalian Risiko.....	54
Gambar 4. 3 Grafik Setelah Dilakukan Pengendalian Risiko	56
Gambar 4.4 Lokasi stasiun MRT ASEAN.....	57
Gambar 4. 5 Grafik Setelah Dilakukan Pengendalian Risiko	70
Gambar 4. 6 Instalasi Kabel Stasiun KRL Sudirman.....	71
Gambar 4. 7 Instalasi Kabel Stasiun MRT ASEAN	71
Gambar 4. 8 Kondisi Lampu Stasiun KRL Sudirman.....	72
Gambar 4. 9 Kondisi Lampu Stasiun MRT ASEAN	72
Gambar 4. 10 Eskalator Stasiun KRL Sudirman	73
Gambar 4. 11 Eskalator Stasiun MRT ASEAN	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka Terkait	5
Tabel 2. 2 Risk Matrix	17
Tabel 3. 1 Risk Matrix	31
Tabel 4.1 Koneksi Antarmoda Stasiun KRL Sudirman	33
Tabel 4. 2 Identifikasi Bahaya Menggunakan HAZOP Worksheet	35
Tabel 4. 3 Risk Matrix	39
Tabel 4. 4 Nilai Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian	52
Tabel 4. 5 Nilai Risiko Setelah dilakukan Pengendalian	55
Tabel 4. 6 Koneksi Antarnoda Stasiun MRT ASEAN.....	58
Tabel 4. 7 Identifikasi Bahaya Menggunakan HAZOP Worksheet.....	60
Tabel 4. 8 Risk Matrix	61
Tabel 4. 9 Nilai Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian	67
Tabel 4. 10 Setelah Dilakukan Pengendalian Risiko	69

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1 Dokumentasi di Stasiun KRL Sudirman	78
Tabel Lampiran 2 Dokumentasi di Stasiun MRT ASEAN.....	82
Tabel Lampiran 3 Form Survey Stasiun KRL Sudirman.....	86
Tabel Lampiran 4 Form Survey Stasiun MRT ASEAN	88