

**ANALISIS BEBAN KERJA OPERATOR DI LNG *FILLING*
STATION PT. X MENGGUNAKAN METODE
CARDIOVASCULAR LOAD DAN NASA-TLX**

TUGAS AKHIR



TAUFIQ GUSFADLI

1212913004

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
TAHUN 2024**

**ANALISIS BEBAN KERJA OPERATOR DI LNG *FILLING*
STATION PT. X MENGGUNAKAN METODE
CARDIOVASCULAR LOAD DAN NASA-TLX**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer**



TAUFIQ GUSFADLI

1212913004

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
FEBRUARI 2024**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Taufiq Gusfadi

NIM : 1212913004

Tanda Tangan :



Tanggal : 22 Februari 2024

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Taufiq Gusfadli
NIM : 1212913004
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : ANALISIS BEBAN KERJA OPERATOR DI LNG *FILLING STATION* PT. X MENGGUNAKAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD* DAN *NASA-TLX*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1 pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing	: Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T, IPM.	 (.....)
Penguji	: Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng., IPU	 (.....)
Penguji	: Tri Susanto, S.E., M.T.	 (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 22 Februari 2024

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Tiada kata yang paling indah selain puji dan rasa syukur kepada Allah SWT, yang telah menentukan segala sesuatu berada di tangan-Nya, sehingga tidak ada setetes embun pun dan segelintir jiwa manusia yang lepas dari ketentuan dan ketetapan-Nya. Alhamdulillah atas hidayah dan inayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini yang berjudul: "ANALISIS BEBAN KERJA OPERATOR DI LNG *FILLING STATION* PT. X MENGGUNAKAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD* DAN NASA-TLX" yang merupakan syarat dalam rangka menyelesaikan studi untuk menempuh gelar Sarjana Teknik Industri di Universitas Bakrie.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal itu disadari karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pihak lain pada umumnya. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat pelajaran, dukungan motivasi, bantuan berupa bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak mulai dari pelaksanaan hingga penyusunan laporan skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang-orang yang penulis hormati dan cintai yang membantu secara langsung maupun tidak langsung selama pembuatan skripsi ini. Dalam kesempatan baik ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D., IPU, ASEAN Eng., selaku Rektor Universitas Bakrie
2. Bapak Dr. Mohammad Ihsan, ST., MT., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie
3. Ibu Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T, IPM. selaku Ketua Program Teknik Industri
4. Istri tersayang Oktaviana Tantra dan anakku yang tersayang Khansa Arsyilia Feiyaz yang telah memberikan semangat/ motivasi tersendiri dalam penyelesaian skripsi ini
5. Bapak Purwito selaku Supervisor ditempat kerja saya yang mengizinkan untuk mengikuti kegiatan perkuliahan

6. Seluruh Pekerja Operator LNG *Filling Station* PT.X yang telah berkenan menjadi responden dalam penelitian ini
7. Seluruh Bapak dan Ibu Pengajar Teknik Industri Universitas Bakrie yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu persatu
8. Seluruh staf akademik Universitas Bakrie Teknik Industri yang banyak membantu di bidang akademik dan kemahasiswaan
9. Teman-teman seperjuangan di Universitas Bakrie fakultas Teknik Industri dan Ilmu Komputer terutama Kelas karyawan angkatan ke 16

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari sempurna, semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah turut membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis berharap atas saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca. Akhir kata, penulis mengharapkan semoga tujuan dari pembuatan skripsi ini dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan.

Jakarta, Februari 2024



Penulis
Taufiq Gusfadli

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Taufiq Gusfadli
NIM : 1212913004
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas Karya ilmiah saya yang berjudul:

“ANALISIS BEBAN KERJA OPERATOR DI LNG *FILLING STATION* PT. X
MENGUNAKAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD* DAN NASA-TLX”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Bontang
Pada Tanggal : 22 Februari 2024

Yang menyatakan



Taufiq Gusfadli

ABSTRAK

**ANALISIS BEBAN KERJA OPERATOR DI LNG FILLING STATION PT. X
MENGUNAKAN METODE CARDIOVASCULAR LOAD DAN NASA-TLX*****Abstract***

LNG Filling station PT X. is a transferring refinery for liquefied natural gas to isotank with a refinery age of 48 years and of course it will be in line with the decline in refinery operational performance so workers must be more vigilant in operating the refinery. The reduction in the number of workers in 2023 will result in an increase in operators working hours, causing workers workload to increase. The purpose of this study was to determine the workload of workers in the LNG Filling Station PT.X Shift A, B, and C. Physical workload was measured using the Cardiovascular Load (%CVL) method and mental workload was measured using the NASA-TLX method along with proposals for equal distribution of workload. Based on the analysis, there are workers with a %CVL result of 45.4 categorized as needing improvement and a NASA-TLX result of 81.7 categorized as a heavy mental workload, namely on plant 26/ Cargo dock operator. Based on the results of this analysis, a proposal for equalizing the workload is given by involving helper operators in the job description for installing quick couplers and flange to flange process.

Keywords: *Cardiovascular Load, LNG Filling Station, NASA-TLX, Workload*

Abstrak

LNG Filling station PT X. merupakan kilang pengisian gas alam cair menuju isotank dengan usia kilang lebih dari 48 tahun dan tentu sejalan dengan menurunnya kinerja operasional kilang sehingga pekerja harus lebih waspada dalam mengoperasikan kilang. Berkurangnya jumlah pekerja pada tahun 2023 yang berdampak bertambahnya jam kerja operator menyebabkan beban kerja pekerja meningkat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui beban kerja pekerja operator di LNG Filling Station PT X. Shift A, B, dan C. Beban kerja fisik diukur menggunakan metode Cardiovascular Load (%CVL) dan beban kerja mental diukur menggunakan metode NASA-TLX beserta usulan pemerataan beban kerja. Berdasarkan analisis terdapat pekerja dengan hasil %CVL sebesar 45.4 dengan kategori perlu perbaikan dan hasil NASA-TLX sebesar 81,7 berkategori beban kerja mental berat yaitu pada operator plant 26/ cargo dock. Berdasarkan hasil analisis tersebut, diberikan suatu usulan pemerataan beban kerja dengan melibatkan operator helper pada deskripsi job untuk proses pemasangan quick coupler dan flange to flange.

Kata Kunci: *Beban Kerja, Cardiovascular Load, LNG Filling Station, NASA-TLX*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	10
1.3 Batasan penelitian	10
1.4 Tujuan Penelitian	10
1.5 Manfaat Penelitian	11
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	11
BAB II.....	14
TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1 <i>Mind Mapping</i>	14
2.2 <i>LNG Filling Station</i>	14
2.3 Definisi Risiko	17
2.3.1 Pengertian Beban Kerja	17
2.3.2 Indikator Beban Kerja.....	18
2.3.3 Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja	21
2.3.4 Pengaruh beban kerja Terhadap Kinerja	22
2.4 Pengukuran Beban Kerja Fisik	23
2.5 Pengukuran Beban Kerja Mental	25

2.5.1	Pembobotan.....	26
2.5.2	Pemberian <i>Rating</i>	27
2.5.3	Interpretasi Hasil Nilai Skor	27
2.6	Penelitian Terdahulu	28
BAB III		30
METODOLOGI PENELITIAN.....		30
3.1	Desain Penelitian	30
3.2	Jenis Penelitian.....	31
3.3	Sumber Data.....	32
3.4	Metode Pengumpulan Data.....	37
3.5	Metode Pengolahan Data	37
3.6	Analisis Data.....	38
3.7	Hasil dan Pembahasan	38
3.8	Simpulan dan Saran	38
BAB IV		39
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		39
4.1	Pengumpulan Data	39
4.1.1	Tenaga Kerja.....	39
4.1.2	Pengumpulan Data Cardiovascular Load.....	41
4.1.3	Pengumpulan Data NASA-TLX.....	42
4.2	Pengolahan Data	46
4.2.1	Persentase Cardiovascular Load (%CVL)	46
4.2.2	NASA - TLX.....	50
4.2.3	Perbandingan skor <i>Cardiovascular Load</i> dengan NASA-TLX	57
4.3	Hasil dan Pembahasan	60
4.3.1	Analisis Hasil Perhitungan <i>Cardiovascular Load</i>	60
4.3.2	Analisis Hasil kuesioner NASA-TLX.....	64
4.3.3	Analisis dan Usulan Pekerja Dengan Beban Kerja Berat	65
BAB V.....		77
SIMPULAN DAN SARAN		77
5.1	Simpulan	77
5.2	Saran	77

DAFTAR PUSTAKA	78
DAFTAR LAMPIRAN.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	28
Tabel 4. 1 <i>Job description</i> Operator LNG <i>Filling Station</i>	39
Tabel 4.2 Hasil Pengambilan Data <i>Cardiovascular Load</i>	41
Tabel 4. 3 Hasil Pengambilan Data Pembobotan Berpasangan	43
Tabel 4. 4 Hasil Pengambilan Data Kuesioner <i>Rating</i>	45
Tabel 4. 5 Denyut Nadi Maksimal Operator	46
Tabel 4. 6 Kalkulasi %CVL dan Pembobotan Beban Kerja Operator	49
Tabel 4. 7 Hasil Perkalian Pembobotan Tiap Indikator	51
Tabel 4. 8 Hasil Dominan Beban Kerja Tiap <i>Shift</i> pada Operator	52
Tabel 4. 9 Kategori Tingkat Beban Kerja Operator	55
Tabel 4. 10 Skor Akhir Indikator NASA-TLX Operator	56
Tabel 4. 11 NASA TLX Vs %CVL	57
Tabel 4. 12 Skor %CVL Kategori Terjadi Kelelahan	61
Tabel 4. 13 <i>Time to time</i> Aktual pekerjaan Operator	70
Tabel 4. 14 <i>Time to Time</i> Setelah Usulan	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Pencapaian Harian Isotank LNG <i>Filling Station</i>	7
Gambar 1. 2 Waktu Kehadiran Pekerja Periode Bulan Januari – Oktober 2023	7
Gambar 1. 3 Diagram Latar Belakang Metode Pengukuran Beban Kerja	9
Gambar 2. 1 <i>Mind Mapping</i>	14
Gambar 2. 2 Alur proses LNG <i>Filling Station</i> Penimbangan Hingga <i>Loading</i>	15
Gambar 2. 3 Alur proses LNG <i>Filling Station</i> <i>Finish Loading</i> hingga <i>Custody Transfer</i>	16
Gambar 2. 4 Indikator Beban Mental NASA – TLX.....	26
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 3. 2 Kuesioner Pembobotan Berpasangan.....	34
Gambar 3. 3 Pertanyaan Kuesioner <i>Rating</i>	35
Gambar 3. 4 Kuesioner <i>Rating</i>	36
Gambar 4. 1 Grafik <i>Physical Demand</i> NASA TLX VS %CVL.....	59
Gambar 4. 2 Grafik Nilai Total NASA TLX VS %CVL.....	60
Gambar 4. 3 Diagram Alir Job Proses Pengisian Isotank	67
Gambar 4. 4 <i>Flow Chart</i> dan <i>Time to Time</i> Pengisian Isotank	69
Gambar 4. 5 <i>Quick Coupler</i> dan <i>Flange to flange</i>	71
Gambar 4. 6 <i>Flow Chart</i> dan <i>Time to Time</i> Usulan	73
Gambar 4. 7 Pemasangan dan Pelepasan <i>Flange to Flange</i>	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Google Form Kuesioner Pengukuran Beban Kerja NASA TLX	79
Lampiran 1. 2 Contoh Pengambilan Sample Denyut Nadi Sebelum Kerja	86