

**USULAN PERBAIKAN POSTUR KERJA UNTUK MEMINIMALKAN
KELUHAN *MUSKULOSKELETAL DISORDER* MENGGUNAKAN
METODE QUICK EXPOSURE CHECKLIST (QEC) DAN LIFTING
INDEX (LI) PADA PEKERJA DI PANGKALAN GAS LPG 3 KG BANG
HAJI PULOMERAK**

SKRIPSI



Disusun Oleh:

A SULTHON NASHIRO ALBANTANI

3333190034

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

2024

**USULAN PERBAIKAN POSTUR KERJA UNTUK MEMINIMALKAN
KELUHAN *MUSKULOSKELETAL DISORDER* MENGGUNAKAN
METODE QUICK EXPOSURE CHECKLIST (QEC) DAN LIFTING
INDEX (LI) PADA PEKERJA DI PANGKALAN GAS LPG 3 KG BANG
HAJI PULOMERAK**

**Skripsi ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam
mendapatkan gelar Sarjana Teknik**



Oleh:

A SULTHON NASHIRO ALBANTANI

3333190034

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

NAMA : A. SULTHON NASHIRO ALBANTANI

NPM : 3333190034

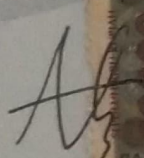
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI

JUDUL : USULAN PERBAIKAN POSTUR KERJA UNTUK MEMINIMALKAN KELUHAN *MUSKULOSKELETAL DISORDER* MENGGUNAKAN METODE *QUICK EXPOSURE CHECKLIST (QEC)* DAN *LIFTING INDEX (LI)* PADA PEKERJA DI PANGKALAN GAS LPG 3 KG BANG HAJI PULOMERAK

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian ini dengan judul tersebut adalah benar karya saya sendiri dengan arahan dari pembimbing I dan pembimbing II, dan tidak ada duplikasi dengan karya orang lain kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Cilegon, 07 Februari 2024




A Sulthon Nashiro Albantani

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan Oleh:

NAMA : A. Sulthon Nashiro Albantani

NPM : 3333190034

JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI

JUDUL : USULAN PERBAIKAN POSTUR KERJA UNTUK MEMINIMALKAN KELUHAN *MUSKULOSKELETAL DISORDER* MENGGUNAKAN METODE *QUICK EXPOSURE CHECKLIST (QEC)* DAN *LIFTING INDEX (LI)* PADA PEKERJA DI PANGKALAN GAS LPG 3 KG BANG HAJI PULOMERAK

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas

Sultan Ageng Tirtayasa

Pada hari : Rabu

Tanggal : 7 Februari 2024

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Prof. Dr. Ir. Wahyu Susihono, ST., MT.

Pembimbing 2 : Ani Umyati, ST., MT.

Penguji 1 : Dr. Yayan Hary Yadi, ST., MT.

Penguji 2 : Yusraini Muharni, ST., MT.



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri

Achmad Bahauddin, ST., MT., Ph.D.
NIP. 197812272005011002

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas semua karunia yang diberikannya sehingga skripsi ini bisa berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian ini adalah “Usulan Perbaikan Postur Kerja Untuk Meminimalkan Keluhan *Muskuloskeletal Disorder* Menggunakan Metode *Quick Exposure Checklist* (QEC) Dan *Lifting Index* (LI) Pada Pekerja Di Pangkalan Gas LPG 3 Kg Bang Haji Pulomerak.” untuk persyaratan dalam mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. terselesaikannya skripsi ini tentunya tak lepas dari dorongan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, tak ada salahnya bila penulis mengungkapkan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan doa serta restu kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan studi dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Wahyu Susihono, ST., MT., IPM., ASEAN Eng. dan Ibu Ani Umyati, S.T., M.T. selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran serta masukan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Bapak Dr. Yayan Hary Yadi, ST., MT. dan Ibu Dr. Shanti Kirana Anggraeni, SP., MT. selaku penguji seminar hasil dan sidang akhir yang telah memberikan saran serta masukan skripsi ini agar menjadi lebih baik.
4. Serta sahabat dan teman-teman yang telah menemani dalam proses pembuatan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa dalam proses menyusun dan pembuatan skripsi ini masih banyak kekurangan yang didapatkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat Khususnya bagi penulis dan bagi para pembaca umumnya

Cilegon, 7 Februari 2024

A Sulthon Nashiro Albantani

ABSTRAK

A.Sulthon Nashiro Albantani. Usulan Perbaikan Postur Kerja Untuk Meminimalkan Keluhan *Muskuloskeletal Disorder* Menggunakan Metode *Quick Exposure Checklist* (QEC) Dan *Lifting Index* (LI) Pada Pekerja Di Pangkalan Gas LPG 3 Kg Bang Haji Pulomerak, dibimbing oleh Prof.Dr. Ir. Wahyu Susihono, ST.,MT.,IPM.,ASEAN Eng. dan Ani Umyati, S.T., M.T.

Pangkalan gas LPG 3 kg bang haji yang terdapat pada kecamatan Pulomerak merupakan UMKM yang bergerak dalam bidang jasa penyedia tabung gas LPG 3 kg untuk para masyarakat sekitarnya. Sejak awal beroperasinya UMKM ini aktivitas angkat angkut tabung gas LPG dilakukan menggunakan metode manual material handling dengan postur kerja berdiri, mengangkat, dan membungkuk yang dilakukan secara berulang ulang dengan jumlah yang mencapai 200 tabung gas dan waktu kurang dari 1 jam. Dengan demikian penelitian ini bertujuan sebagai langkah preventif untuk meminimalkan keluhan muskuloskeletal disorder menggunakan metode quick exposure checklist (QEC) dan lifting index (LI) pada pekerja di pangkalan gas LPG 3 kg bang haji pulomerak. Data yang sudah dikumpulkan lalu diolah menggunakan metode QEC dan LI, menunjukkan nilai exposure dari 3 pekerja lebih dari 40% dan nilai LI lebih dari 1 dari beberapa stasiun yang menunjukkan bahwa terdapat resiko muskuloskeletal disorder pada para pekerja. Sehingga usulan postur kerja yang disampaikan adalah dengan pengurangan frekuensi pengangkatan tabung gas A tabung gas B dalam 1 menit dan menambah jam kerja agar bisa diantara 1 jam sampai dengan 2 jam, Dan juga dengan memperkurang jarak antara pengangkatan dan posisi keseimbangan badan sehingga bisa menekan nilai dari horizontal multiplier dan vertical multiplier dan mengurangi nilai akhir dari LI

Kata kunci : Kuesioner, LI, LPG, MMH, QEC

ABSTRACT

A. Sulthon Nashiro Albantani. Proposal for Improving Work Posture to Minimize Musculoskeletal Disorder Complaints Using the Quick Exposure Checklist (QEC) and Lifting Index (LI) Methods for Workers at the 3 Kg LPG Gas Base Bang Haji Pulomerak, supervised by Prof. Dr. Ir. Wahyu Susihono, ST., MT., IPM., ASEAN Eng., and Ani Umyati, S.T., M.T.

The 3 kg LPG gas station owned by Bang Haji located in the Pulomerak district is an MSME (Micro Small and medium enterprise) engaged in providing 3 kg LPG gas cylinder services to the surrounding community. Since its inception, this SME has been carrying out the lifting and transporting activities of LPG gas cylinders using manual material handling methods with standing, lifting, and bending postures repeatedly with a quantity reaching 200 gas cylinders in less than 1 hour. Therefore, this study aims as a preventive measure to minimize complaints of musculoskeletal disorders using the quick exposure checklist (QEC) and lifting index (LI) methods on workers at the Bang Haji Pulomerak 3 kg LPG gas station. Data collected and processed using the QEC and LI methods indicate that the exposure value of 3 workers exceeds 40%, and the LI value is greater than 1 for several stations, indicating a risk of musculoskeletal disorders for the workers. Thus, the proposed work posture is to reduce the frequency of lifting gas cylinders A and gas cylinders B within 1 minute and extend working hours to between 1 and 2 hours. Additionally, by reducing the distance between lifting and body balance positions to reduce the values of horizontal multiplier and vertical multiplier and decrease the final LI value.

Keyword : LI, MSDs, LPG, QEC, Questionnaire

RINGKASAN

A.Sulthon Nashiro Albantani. Usulan Perbaikan Postur Kerja Untuk Meminimalkan Keluhan *Muskuloskeletal Disorder* Menggunakan Metode *Quick Exposure Checklist* (QEC) Dan *Lifting Index* (LI) Pada Pekerja Di Pangkalan Gas LPG 3 Kg Bang Haji Pulomerak, dibimbing oleh Prof.Dr. Ir. Wahyu Susihono, ST.,MT.,IPM.,ASEAN Eng. dan Ani Umyati, S.T., M.T.

Banyak perusahaan yang sudah menggunakan sistem kerja otomatis, tetapi beberapa perusahaan dan kebanyakan UMKM masih mengandalkan sistem kerja manual menggunakan Manual Material Handling (MMH) yaitu aktivitas transportasi barang oleh pekerja secara manual. Metode MMH bisa menyebabkan risiko cedera jika tidak dilakukan dengan benar dan ergonomis. Contohnya, pangkalan gas LPG 3 kg bang haji, sebuah UMKM yang memiliki 3 pekerja lapangan dengan rutinitas pengiriman yang beragam. Pekerja sering kali terpaksa membungkuk dan mengangkat tabung gas secara berulang, meningkatkan risiko cedera muskuloskeletal. Jika para pekerja terus dihadapkan dengan aktivitas yang tidak ergonomis, maka akan terjadi keluhan pada fisik, terutama sakit pada bagian tubuh tertentu setelah melakukan aktivitas seperti pengisian dan pembongkaran tabung gas.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui nilai *exposure*, *exposure level*, *lifting index* dan kategori dari *lifting index* yang dialami oleh pekerja pada pangkalan gas LPG 3 kg bang haji, lalu mengetahui apakah ada perbedaan antara pengangkatan tabung gas A dan tabung gas B serta memberikan usulan perbaikan postur kerja yang sesuai dengan *exposure level* dan *lifting index*.

Penelitian ini menggunakan metode Quick Exposure Check (QEC) dan Lifting Index (LI) untuk mengidentifikasi dan mengukur risiko cedera pada pangkalan gas LPG 3 kg. QEC digunakan untuk mengevaluasi tingkat paparan risiko pada bagian tubuh tertentu selama melakukan aktivitas manual handling. Sementara itu, LI digunakan untuk menilai batas rekomendasi beban yang akan diangkat terkait dengan pengangkatan tabung gas.

Adapun hasil yang didapatkan pada 3 pekerja menggunakan metode QEC mempunyai nilai skor diatas 40% sehingga dilanjutkan dengan perhitungan LI. Pada perhitungan LI pada setiap stasiun , pengangkatan tabung gas isi mempunyai nilai LI diatas 1 yang dimana jika nilai LI diatas 1 berarti termasuk kategori sedang sehingga diperlukannya usulan perbaikan pada postur kerja dan lingkungan kerja.

Kesimpulan dari penelitian ini diharapkan adalah nilai *exposure* pada ketiga pekerja memiliki nilai *exposure* diatas 40% yang dimana nilai tersebut melebihi

batas normal. Lalu kategori yang didapat dari ketiga pekerja adalah penelitain dan perubahan dilakukan secepatnya. Selanjutnya ada nilai LI pada setiap stasiun. Nilai Li tertinggi berada di angka 1.837 berada di stasiun penurunan tabung gas A *origin*, sedangkan nilai LI terkecil di nilai 0.67 berada di stasiun gudang tabung gas B *origin*.

Sehingga usulan yang dapat disampaikan adalah dengan pengurangan frekuensi pengangkatan tabung gas A tabung gas B dalam 1 menit dan menambah jam kerja agar bisa diantara 1 jam sampai dengan 2 jam, Dan juga dengan memperkurang jarak antara pengangkatan dan posisi keseimbangan badan sehingga bisa menekan nilai dari *horizontal multiplier* dan *vertical multiplier* dan mengurangi nilai akhir dari LI

Kata kunci : *Kuesioner, LI, LPG, MMH, QEC*



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
RINGKASAN	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
1.6 Penelitian Terdahulu.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ergonomi	9
2.2 Manual Material handling	10
2.3 Antropometri	16
2.4 <i>Lifting Index</i>	17
2.5 Musculoskeletal.....	20
2.6 QEC (Quick Exposure Checklist)	23
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Rancangan Penelitian	26

3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	28
3.3	Cara Pengumpulan Data	28
3.4	Alur Pemecahan Masalah	28
3.4.1	<i>Flowchart</i> Penelitian Umum	29
3.4.2	<i>Flowchart</i> Pengolahan Data	30
3.5	Deskripsi Alur Pemecahan Masalah	30
3.5.1	Deskripsi <i>Flowchart</i> Penelitian	30
3.5.2	Deskripsi <i>Flowchart</i> Pengolahan Data	32
3.6	Analisis Data	33
BAB IV HASIL PENELITIAN		
4.1	Pengumpulan Data	34
4.1.1	Kuesioner QEC	34
4.1.2	Data lapangan dan Pekerja	35
4.2	Pengolahan Data	46
4.2.1	Penilaian postur kerja menggunakan metode QEC	46
4.2.2	Penilaian postur kerja menggunakan metode <i>lifting index</i>	47
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN		
5.1	Potensi Terjadinya <i>Musculoskeletal Disorder</i> Di Pangkalan Gas LPG 3 Kg Bang Haji Pulomerak Menggunakan Metode QEC	54
5.2	Nilai Skor RWL Dari Aktivitas Angkat Angkut Tabung Gas Isi dan Tabung Gas Kosong	55
5.3	Nilai Skor dan Kategori <i>Lifting Index</i> Dari Aktivitas Angkat Angkut Tabung Gas Isi Dan Tabung Gas Kosong	56
5.4	Usulan Perbaikan Postur Kerja Yang Sesuai Dengan <i>Exposure Level</i> dan <i>Lifting Index</i>	56
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1	Kesimpulan	58
6.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA		60
LAMPIRAN		63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2. <i>Frequency Multiplier</i>	18
Tabel 3. Klasifikasi <i>Coupling</i>	18
Tabel 4. <i>Coupling Multiplier</i>	19
Tabel 5. Klasifikasi Tingkat Resiko Terhadap Nilai LI	20
Tabel 6. <i>Level Action</i>	24
Tabel 7. Kuesioner Observer	34
Tabel 8. Kuesioner Pekerja	34
Tabel 9. Data lapangan dan pekerja	36
Tabel 10. <i>Origin Destination</i> Stasiun Truk Tabung Gas A	45
Tabel 11. <i>Origin Destination</i> Stasiun Penurunan Tabung Gas A	45
Tabel 12. <i>Origin Destination</i> Stasiun Gudang Tabung Gas B	45
Tabel 13. <i>Origin Destination</i> Stasiun Truk Tabung Gas B	46
Tabel 14. Kategori QEC	47
Tabel 15. RWL <i>Origin</i> Stasiun Truk Tabung Gas A.....	48
Tabel 16. RWL <i>Destination</i> Stasiun Truk Tabung Gas A.....	49
Tabel 17. RWL <i>Origin</i> Stasiun Penurunan Tabung Gas A	49
Tabel 18. RWL <i>Destination</i> Stasiun Penurunan Tabung Gas A	49
Tabel 19. RWL <i>Origin</i> Stasiun Gudang Tabung Gas B	49
Tabel 20. RWL <i>Destination</i> Gudang Truk Tabung Gas B.....	50
Tabel 21. RWL <i>Origin</i> Stasiun Truk Tabung Gas B.....	50
Tabel 22. RWL <i>Destination</i> Stasiun Truk Tabung Gas B.....	50
Tabel 23. Nilai dan Kategori LI Stasiun Truk Tabung Gas A	53
Tabel 24. Nilai dan Kategori LI Stasiun Penurunan Tabung Gas A.....	54
Tabel 25. Nilai dan Kategori LI Stasiun Gudang Tabung Gas B	52
Tabel 26. Nilai dan Kategori LI Stasiun Truk Tabung Gas B	52
Tabel 27. Persentase Kategori LI Tabung Gas A	52

Tabel 28. Persentase Kategori LI Tabung Gas B	52
---	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Grafik Aktivitas Pengangkatan	12
Gambar 2. Posisi Mengangkat	13
Gambar 3. Grafik Aktivitas Membawa	14
Gambar 4. Posisi Membawa	15
Gambar 5. Faktor Pengali RWL	20
Gambar 6. Simulasi Pengangkatan Gas	27
Gambar 7. Flowchart Penelitian Umum	29
Gambar 8. Flowchart Pengolahan Data	30
Gambar 9. Tabung Gas 8 kg (A) dan 5 kg (B)	35
Gambar 10. Faktor RWL <i>Origin Destination</i> Stasiun Truk Tabung Gas A	44

DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH

Lambang/Singkatan	Nama	Pemakaian Pertama Kali pada Halaman
UMKM	Usaha Mikro Kecil Menengah	1
LPG	<i>Liquified Petroleum Gas</i>	1
KG	Kilogram	1
MSDs	<i>Musculoskeletal Disorders</i>	1
SPPBE	Stasiun Pengisian dan Pengangkutan Bulk Elpiji	2
OSHA	<i>Occupational Safety and Health Administration</i>	2
QEC	<i>Quick Exposure Checklist</i>	2
RWL	<i>Recommended Weight Limit</i>	3
LI	<i>Lifting Index</i>	3
MMH	<i>Manual Material Handling</i>	10
OHSAS	<i>Occupational Health and Safety Assesment Series</i>	11
K3	Keselamatan dan kesehatan Kerja	11
NIOSH	<i>National Institute for Occupational Safety and Health</i>	1
LC	<i>Lifting Constanta</i>	17
HM	<i>Horizontal Multiplier</i>	17
VM	<i>Vertical Multiplier</i>	17
DM	<i>Distance Multiplier</i>	17
AM	<i>Asymetric Multiplier</i>	17
FM	<i>Frequency Multiplier</i>	17
CM	<i>Coupling Multiplier</i>	17
3DSSPP	<i>3 Dimension Static Strength Prediction Program</i>	27
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner QEC

Lampiran 3. Kuesioner Observer Pekerja

Lampiran 4. Kuesioner Pekerja

Lampiran 5. Hasil Penilaian Pekerja 1 Menggunakan Metode QEC

Lampiran 6. Hasil Penilaian Pekerja 2 Menggunakan Metode QEC

Lampiran 7. Hasil Penilaian Pekerja 3 Menggunakan Metode QEC



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setelah memasuki era industri 4.0, banyak perusahaan dan UMKM yang muncul dan berkembang pesat dengan mengadopsi sistem kerja otomatis. Namun, masih terdapat beberapa perusahaan dan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang tetap menggunakan sistem kerja manual. Sistem kerja manual ini umumnya diterapkan oleh industri dan UMKM skala kecil yang lebih mengandalkan tenaga manusia daripada mesin. *Manual Material Handling* (MMH) merupakan aktivitas transportasi yang dilakukan oleh satu atau lebih pekerja, meliputi kegiatan mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik, mengangkut, dan memindahkan barang (Ardiliansyah et al., 2017). Pemindahan barang secara manual masih dibutuhkan karena memiliki kelebihan dibandingkan penggunaan peralatan. Salah satu keunggulan MMH dibandingkan penanganan material dengan alat bantu adalah fleksibilitas gerakan yang dapat dilakukan (Purnomo, 2017). Namun, kekurangan dari MMH adalah risiko cedera yang lebih tinggi bagi pekerja, terutama saat memindahkan benda berat atau yang tidak terdistribusi secara merata (Purnomo, 2017).

Pangkalan Gas LPG 3 kg merupakan sebuah usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang bergerak di bidang jasa penyediaan gas LPG 3 kg. Berdasarkan informasi dari pemiliknya, Pangkalan Gas LPG 3 kg Bang Haji yang terletak di Kecamatan Pulomerak mempekerjakan 5 orang, dengan rincian 2 orang bertugas di bagian administrasi dan 3 orang sebagai pengangkut gas. Pangkalan ini memiliki dua jenis tabung gas LPG 3 kg, yaitu tabung gas isi dan tabung gas kosong. Pengiriman rutin dari agen dilakukan tiga kali seminggu, yaitu pada hari Selasa, Kamis, dan Sabtu. Jumlah pengiriman gas di pangkalan ini bervariasi, seperti pada tanggal 4 Januari, 6 Januari, dan 9 Januari (Kamis, Sabtu, dan Selasa), di mana pengiriman mencapai 200 tabung gas kosong dan 200 tabung gas isi per

hari. Dengan demikian, total tabung gas yang harus diangkat dalam seminggu mencapai 1.200 tabung.

Menurut Setiawan dan Miru (2022), rantai pasokan gas LPG 3 kg diawali dari Stasiun Pengisian dan Pengangkutan *Bulk* Elpiji (SPPBE), kemudian didistribusikan oleh agen. Selanjutnya, agen menyalurkannya ke pangkalan, dan dari pangkalan, gas LPG tersebut sampai ke tangan konsumen. Proses pembelian di pangkalan gas ini dilakukan dengan cara menukarkan tabung gas kosong milik konsumen dengan tabung gas isi milik pangkalan. Tabung gas kosong yang terkumpul di pangkalan kemudian akan diangkut oleh agen untuk diisi ulang di SPPBE. Gas LPG 3 kg memiliki berat yang berbeda antara tabung kosong dan tabung isi. Berat tabung gas LPG 3 kg saat kosong adalah 5 kg, sedangkan berat total tabung beserta isinya mencapai 8 kg (Rudiansyah et al., 2020).

Menurut penelitian Oktavia *et al.* (2018), di Pangkalan Gas Elpiji Puskop Bintara, aktivitas pemindahan tabung gas elpiji berukuran 3 kg terjadi sebanyak 245 kali setiap hari. Aktivitas ini meliputi pemindahan tabung dari truk ke rak sebanyak 140 kali dan dari rak ke konsumen sebanyak 105 kali. Namun, proses pemindahan ini masih menunjukkan banyak postur kerja yang tidak memperhatikan aspek ergonomi dan biomekanika, sehingga meningkatkan risiko gangguan musculoskeletal pada pekerja. Penelitian sebelumnya oleh Dewantari *et al.* (2023) juga menyebutkan bahwa saat agen melakukan pengisian dan pembongkaran tabung gas LPG, sering muncul keluhan nyeri di beberapa bagian tubuh, seperti pergelangan tangan, punggung, dan leher setelah melakukan aktivitas tersebut.

Musculoskeletal merupakan risiko kerja yang berkaitan dengan gangguan pada otot akibat postur kerja yang tidak tepat saat melakukan suatu aktivitas. Keluhan *musculoskeletal* merujuk pada rasa tidak nyaman atau nyeri pada otot skeletal, yang dapat berkisar dari tingkat sangat ringan hingga sangat parah. Jika otot mengalami beban statis secara berulang dalam jangka waktu lama, hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon (Sulaiman & Sari, 2016). Jika gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs) tidak segera ditangani, kondisi ini dapat mengganggu konsentrasi saat bekerja, menyebabkan kelelahan, serta menurunkan produktivitas. Beberapa dampak yang ditimbulkan oleh MSDs antara

lain penurunan output, kerusakan pada produk, dan kegagalan dalam memenuhi tenggat waktu (Evadarianto & Dwiyantri, 2017).

Menurut Sulaiman dan Sari (2016), postur kerja berperan penting dalam menentukan keefektifan suatu pekerjaan. Jika operator menerapkan postur kerja yang baik dan ergonomis, hasil yang diperoleh cenderung optimal. Sebaliknya, postur kerja yang tidak ergonomis dapat menyebabkan operator lebih cepat merasa lelah. Sementara itu, menurut Sulaeman dan Kunaefi (2015), pekerjaan yang melibatkan tugas berulang (*repetitive tasks*), pemindahan dan pengangkatan barang berat (*handling and lifting*), posisi membungkuk atau memutar tubuh (*awkward postures*), serta berdiri atau duduk dalam waktu lama (*static work posture*) dapat menimbulkan ketidaknyamanan saat bekerja. Jika kondisi ini berlangsung terus-menerus, dapat menyebabkan cedera kronis pada otot, tendon, ligamen, saraf, dan pembuluh darah, yang dikenal sebagai *musculoskeletal disorders* (MSDs).

Penulis menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC) dengan bantuan metode *Recommend Weight Limit* (RWL) dan *Lifting Index* (LI). Metode QEC merupakan pendekatan yang digunakan untuk melakukan penilaian cepat terhadap risiko gangguan otot (MSDs) dalam aktivitas *manual handling* (Ilman *et al.*, 2013). Konsep dasar metode ini adalah mengukur seberapa besar *exposure score* guna membandingkan tingkat paparan pada bagian tubuh tertentu dengan bagian lainnya. Perhitungan *exposure score* dilakukan untuk masing-masing bagian tubuh, seperti punggung, bahu, pergelangan tangan, dan leher (Siboro & Surifto, 2017).

Setelah menentukan tingkat *exposure* pada pangkalan gas LPG 3 kg, penulis melanjutkan analisis dengan menggunakan metode *lifting index*. Metode ini dipilih karena tabung gas disusun dalam beberapa lapisan yang harus diangkat secara manual. Menurut Khoryanton *et al.* (2022), *Recommended Weight Limit* (RWL) mengacu pada berat maksimum yang dapat diangkat oleh hampir semua pekerja yang sehat dalam periode tertentu (misalnya, 8 jam per hari) tanpa meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal akibat aktivitas pengangkatan. Sementara itu, *Lifting Index* (LI) merupakan parameter yang digunakan untuk memperkirakan tingkat tekanan fisik dalam tugas pengangkatan. Semakin tinggi nilai LI, semakin

besar risiko cedera yang mungkin terjadi selama proses pengangkatan (Khoryanton et al., 2022).

Sistem kerja yang masih mengandalkan *Manual Material Handling* (MMH) di pangkalan gas LPG 3 kg, di mana tingkat *exposure* dan nilai *Lifting Index* (LI) pada setiap lapisan tabung gas belum pernah diukur, serta mengingat tingginya frekuensi aktivitas angkat-angkat yang terjadi di Pangkalan Gas LPG 3 kg Bang Haji Pulomerak—yang bisa mencapai 1.200 tabung gas per minggu—berpotensi menimbulkan keluhan *musculoskeletal* jika postur kerja yang dilakukan oleh pekerja lapangan tidak sesuai dengan prinsip ergonomi. Oleh karena itu, penelitian ini akan melakukan perhitungan terhadap nilai *exposure*, *exposure level*, *Recommended Weight Limit* (RWL), dan *Lifting Index* (LI). Penelitian ini diharapkan dapat menjadi langkah pencegahan untuk mengurangi risiko cedera yang mungkin dialami oleh pekerja saat melakukan aktivitas angkat-angkat tabung gas LPG 3 kg.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian di pangkalan gas LPG 3 kg ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah ada potensi *musculoskeletal* disorder yang terjadi di pangkalan gas LPG 3 kg Bang Haji Pulomerak ?
2. Berapakah nilai skor RWL dari aktivitas angkat angkut tabung gas isi dan tabung gas kosong ?
3. Berapakah nilai skor dan kategori *lifting index* dari aktivitas angkat angkut tabung gas isi dan tabung gas kosong ?
4. Apa usulan perbaikan postur kerja yang sesuai dengan *exposure level* dan *lifting index* dalam aktivitas angkat angkut tabung gas LPG berat 8 kg dan 5 kg?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan di pangkalan gas LPG 3 kg ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui potensi terjadinya *musculoskeletal disorder* di pangkalan gas LPG 3 kg Bang Haji Pulomerak menggunakan metode QEC.
2. Mengetahui nilai skor RWL dari aktivitas angkat angkut tabung gas isi dan tabung gas kosong
3. Mengetahui nilai skor dan kategori *lifting index* dari aktivitas angkat angkut tabung gas isi dan tabung gas kosong.
4. Memberikan usulan perbaikan postur kerja yang sesuai dengan *exposure level* dan *lifting index* dalam aktivitas angkat angkut tabung gas LPG berat 8 kg dan 5 kg.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada penelitian di pangkalan gas LPG 3 kg ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian Hanya dilakukan pada pekerja lapangan di pangkalan gas LPG 3 kg Bang Haji Pulomerak.
2. Tidak ada pembuatan alat / *Prototype*

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara garis besar apa yang dibahas dalam pokok bahasan dan untuk mempermudah dalam penelitian. Adapun sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, Batasan penelitian, sistematika penulisan dan penelitian terdahulu.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan landasan-landasan teori yang digunakan untuk membahas materi pokok.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas urutan langkah-langkah penyelesaian masalah yang menjadi objek penelitian berupa metode, langkah langkah, dan konsep dari penelitian ini agar diperoleh metode

penyelesaian yang sistematis.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang pengumpulan data dan bagaimana data tersebut diolah berdasarkan metode-metode yang didapat dari studi literatur.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang data-data yang diperoleh dari bab sebelumnya yaitu hasil penelitian. Bab ini berisikan tentang hasil dari nilai dan kategori dari metode QEC dan *lifting index*

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan yang merupakan jawaban dari tujuan penelitian dan saran yang dapat diberikan kepada pihak perusahaan yang dapat mengurangi dampak resiko yang akan terjadi.

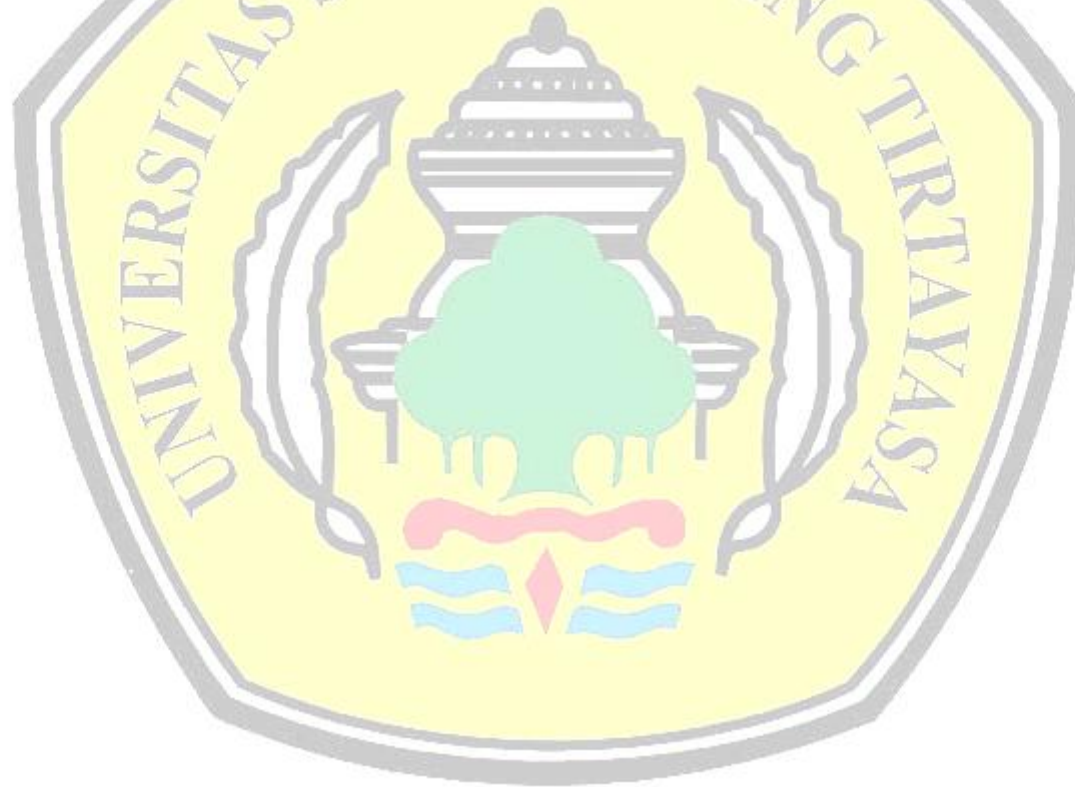
1.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu memperlihatkan penelitian yang dilakukan berbeda dengan penelitian yang sudah ada. Berikut ini merupakan tabel peta penelitian terdahulu.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Tahun	Judul Penelitian/Jurnal	Metode	Hasil Penelitian
1.	Ahmad Ilman, Yuniar, Yanty Helianty	2013	Rancangan Perbaikan Sistem Kerja dengan Metode <i>Quick Exposure Checklist</i> (QEC) di Bengkel Sepatu X di Cibaduyut	<i>Quick Exposure Checklist</i>	Hasil penelitian ini adalah rancangan dari sistem dan postur kerja pada saat pengerjaan yang terjadi di bengkel sepatu di cibaduyut
2.	Salma Salsabila, Resalfa Amelza Wibowo, Syafa Thanial, Kinan Wira Prastha	2019	Analisis Manual Material Handling Pengangkatan Beras dengan Metode Lifting Index di Toko XYZ	<i>Lifting Index</i>	Hasil penelitian ini adalah terhasilnya layout tata letak yang menyebabkan nilai lifting index mengalami penurunan, adapun perbaikannya yaitu mengubah tata letak untuk masing-masing jabatan, dan mengubah desain couplingnya, disarankan juga penambahan alat alat untuk mempermudah pekerjaan tersebut
3.	Komang Trisna Bayu Suta, Ni Luh Putu Gita Karunia Saraswati, I Putu Adiartha Griadhi, I Made Niko Winaya	2021	Hubungan <i>Lifting Index</i> Pada Kuli Angkut Terhadap <i>Low Back Pain</i> Miogenik Di Pasar Tradisional Denpasar	<i>Lifting Index</i>	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai LI dipengaruhi oleh beban yang diangkat, postur kerja, serta jenis pegangan atau keranjang yang digunakan. Sementara itu, faktor seperti usia, tingkat pendidikan terakhir, lama kerja, dan masa kerja tidak berpengaruh terhadap besarnya nilai LI.
4	Benedikta Anna, Rahmat Sofian, Annisa Purbasari	2016	Rancangan Perbaikan meja Kerja Dengan Metode <i>Quick Exposure Checklist</i> (QEC) dan Antropometri Di pabrik Tahu Sumedang	<i>Quick Exposure Checklist</i> , Antropometri	Dalam penelitian ini, mendapatkan hasil yaitu Perancangan sebuah prototype meja untuk membantu para pekerja pabrik tahu sumedang menurunkan resiko terjadinya MSDs pada saat pekerjaan dilakukan.

No	Nama Penulis	Tahun	Judul Penelitian/Jurnal	Metode	Hasil Penelitian
5	Irsyad Ali Syahid, Puti Renosor	2021	Perancangan Fasilitas Kerja pada Stasiun Kerja Finishing dengan Metode <i>Quick Exposure Checklist</i> (QEC) di CV X Divisi Sarung Tenun	<i>Quick Exposure Checklist</i> , Antropometri	Dalam penelitian ini, mendapatkan hasil yaitu Perancangan sebuah prototype meja untuk membantu para pekerja di stasiun kerja finishing untuk menurunkan resiko terjadinya MSDs pada saat pekerjaan dilakukan.



DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D. A., dan Daus, R. A. 2016. Analisis Beban Kerja dengan Menggunakan Metode Recommended Weight Limit (RWL) di PT. Indah Kiat Pulp and Paper. Tbk. *Jurnal Surya Teknik*, 2(04), 49–55. <https://doi.org/10.37859/jst.v2i04.208>
- Ardiliansyah, R. R., Handoko, L., dan Wiediartini. 2017. *Analisis Tingkat Risiko Cedera MSDs pada Pekerjaan Manual Material Handling dengan Metode REBA dan RULA pada Pekerjaan Area Produksi Butiran PT. Petrokimia Kayaku*. 2581, 61–66.
- Colombini, D., Occhipinti, E., Alvarez-Casado, E., dan Waters, T. 2013. Manual Lifting A Guide to the Study of Simple and Complex Lifting tasks. In *CRC Press taylor & Francis Group*. CRC Press. <https://books.google.co.id/books?id=EhcrL70USHMC>
- Dewantari, N. M., Fachrur, A. R., Mariawati, A. S., Akbari, R., Ferdiansyah, M., Annisa, F. C. 2023. Design of LPG transport aids to prevent musculoskeletal risks. *Journal Industrial Servicess*, 9(1), 47. <https://doi.org/10.36055/jiss.v9i1.19047>
- Evadariato, N., dan Dwiyaniti, E. 2017. Postur Kerja Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Manual Handling bagian Rolling Mill. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 6(1), 97. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v6i1.2017.97-106>
- Fatejarum, A., dan Susianti. 2018. Hubungan Postur Kerja dan Repetisi terhadap Kejadian Keluhan Muskuloskeletal pada Petani. *J Agromedicine*, 5(1), 518–523. <http://repository.lppm.unila.ac.id/12650/1/pdf>
- Haq, A., Nasution, S., dan Andra, S. laprila. 2018. Analisis Risiko Cidera Menggunakan Metode Revised Niosh Lifting Equation. *Seminar Nasional & Kongres VIII PEI, November*, 1–9.
- Ilman, A., Yuniar, dan Helianty, Y. 2013. Rancangan perbaikan sistem kerja dengan metode quick exposure check (qec) di bengkel sepatu x di cibaduyut. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Oktober*, 1(2), 120–128.
- Irsyad Ali Syahid, dan Renosori, P. 2021. Perancangan Fasilitas Kerja pada Stasiun Kerja Finishing dengan Metode Quality Exposure Checklist (QEC) di CV X Divisi Sarung Tenun. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(1), 14–27. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i1.92>
- Khoryanton, A., Yanuar, P., dan Haniyah, F. J. 2022. Analisis Recommended Weight Limit (Rwl) Dan Lifting Index (Li) Pada Frekuensi Kegiatan Pengangkatan Proses Peracikan Pt. Akashi Wahana Indonesia. *NCIET Vol.3 (2022)*, 3, 267–

278.

- Kurnianingtias, M. 2023. *Pengaruh Faktor Pengali Asimetri Terhadap Kapasitas Beban Angkat Perempuan Indonesia*. 13(1), 18–30.
- Oktavia, C. W., Suprata, F., dan Prasetya, W. 2018. Sosialisasi perbaikan Metode Kerja Untuk Menghindari Terjadinya Low Back Pain DAN Meningkatkan Produktivitas Kerja pada Pangkalan Elpiji Puskop Bintara. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat MADANI*, 4(2), 92–96.
- Purnomo, H. 2013. Antropometri dan Aplikasinya. *Graha Ilmu*, 96.
- Purnomo, H. 2017. Manual material handling. In *Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Ratriwardhani, R. A. 2019. Analisa Aktivitas Pengangkatan Dengan Metode Recommended Weight Limit (Rwl). *Medical Technology and Public Health Journal*, 3(1), 94–100. <https://doi.org/10.33086/mtphj.v3i1.947>
- Rudiansyah, A., Mardiono, M., dan Diharja, R. 2020. Desain Alat Monitoring Kapasitas Tabung Gas LPG 3 Kilogram Menggunakan Load Cell Dilengkapi Dengan Deteksi Kebocoran Gas Berbasis Internet of Things. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, 2(2), 131–138. <https://doi.org/10.30812/bite.v2i2.901>
- Sari, F. P., Suhardi, B., dan Astuti, R. D. 2017. Penilaian Postur Kerja di Area Konstruksi CV. Valasindo dengan Metode Quick Exposure Check. *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 16(2), 107–113. <https://doi.org/10.20961/performa.16.2.16980>
- Setiawan, O., dan Miru, S. 2022. Supply Chain Elpiji 3 Kilogram Pertamina Pada Pt. Muhsans Putra Arba Mandiri. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 8(2), 113–121.
- Siboro, B. A. H., Surifto. 2017. Studi Resiko Kerja Operator Laboratorium Pengujian Air Dengan Menggunakan Metode Qec (Quick Exposure Check) (Studi Kasus Pt. Sucofindo Batam). *Jurnal Dimensi*, 6(2), 226–234. <https://doi.org/10.33373/dms.v6i2.1048>
- Siboro, B. A. haulian, Sofian, R., dan Purbasari, A. 2016. Rancangan Perbaikan Meja Kerja Dengan Metode Quick Exposure Check (Qec) Dan Antropometri Di Pabrik Tahu Sumedang. *Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta*, 2(November 2016), 135. <https://doi.org/10.28989/senatik.v2i0.78>
- Subakti, F. A., dan Subhan, A. 2021. Analisis Ergonomi Stasion Kerja Menggunakan Metode Quick Exposure Checklist Pada PT. Sama-Altanmiah Engineering. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 5(1), 55. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v5i1.1307>
- Sulaeman, Y. A., dan Kunaefi, T. D. 2015. Low Back Pain (Lbp) Pada Pekerja Di Divisi Minuman Tradisional (Studi Kasus CV. Cihanjuang Inti Teknik). *Jurnal Tehnik Lingkungan*, 21(2), 201–211. <https://doi.org/10.5614/jtl.2015.21.2.10>

- Sulaiman, F., dan Sari, P. Y. 2016. Analisis Postur Kerja Pekerja Proses Pengesahan Batu Akik Dengan Menggunakan Metode Reba. *Jurnal Teknovasi*, 03(1), 16–25.
- Suta, K. T. B., Saraswati, N. L. P. G. K., Griadhi, I. P. A., dan Winaya, I. M. N. 2021. Hubungan Lifting Index Pada Kuli Angkut Terhadap Keluhan Low Back Pain Miogenik Di Pasar Tradisional Denpasar. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 9(3), 193–199. <https://doi.org/10.24843/mifi.2021.v09.i03.p11>
- Tarwaka, Bakri, S. H. A., dan Sudiajeng, L. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA PRESS. <http://shadibakri.uniba.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.pdf>
- Zuriati, Suriya, M., dan Ananda, Y. 2017. Buku Ajar Asuhan keperawatan medikal bedah Gangguan Pada Sistem Respirasi. In *Gangguan Pada Sistem Respirasi Aplikasi Nanda NIC & NOC*. Pustaka Galeri Mandiri.
- www.2lift.com/safe-lifting

