

**ANALISIS RISIKO KERJA OPERATOR DENGAN
METODE *QUICK EXPOSURE CHECK (QEC)* PADA
PROSES *REPAIRING ANNULAR BLOWOUT PREVENTER*
(STUDI KASUS : PT. FUJII IRONWORKS TEKNOLOGI)**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh

RIAN KISWATI

NRP : 173010021



**PRGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2021**

**ANALISIS RISIKO KERJA OPERATOR DENGAN
METODE *QUICK EXPOSURE CHECK (QEC)* PADA
PROSES *REPAIRING ANNULAR BLOW OUT PREVENTER*
(STUDI KASUS : PT. FUJII IRONWORKS TEKNOLOGI)**

Oleh

RIAN KISWATI

NRP : 173010021



Ir. H.R. Erwin Maulana Pribadi, MT

Dr. Ir. Riza Fathoni Ishak, MT

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Dr. Ir. M. Nurman Helmi, DEA

**ANALISIS RISIKO KERJA OPERATOR DENGAN
METODE *QUICK EXPOSURE CHECK (QEC)* PADA
PROSES *REPAIRING ANNULAR BLOW OUT PREVENTER*
(*CASE STUDY : PT. FUJII IRONWORKS TEKNOLOGI*)**

RIAN KISWATI

NRP : 173010021

Pembimbing Utama :

Ir. H.R. Erwin Maulana Pribadi, MT

ABSTRAK

PT. Fujii Ironworks Teknologi merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri pengolahan logam manufaktur umum, seperti pembuatan suku cadang, perbaikan mesin industri, minyak dan gas. Penelitian ini mengambil studi kasus pada proses repairing komponen Annular Blow Out Preventer. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu dapat mengetahui risiko kerja dari operator guna meningkatkan kenyamanan dan keamanan kerja serta mengurangnya risiko Musculoskeletal Disorder (MSDs). Penelitian menggunakan metode Quick Exposure Check (QEC) dimana dilakukan perhitungan nilai Exposure Score dan perhitungan Nilai Exposure Level. Berdasarkan perhitungan exposure score nilai tertinggi terdapat pada stasiun kerja assembly dengan exposure level sebesar 67,901%. stasiun kerja dismantling and cleaning mendapatkan nilai exposure level sebesar 65,909%, stasiun kerja pengecatan mendapatkan nilai exposure level sebesar 57,955%, stasiun kerja inspection mendapatkan nilai exposure level sebesar 52,682%, stasiun kerja hydrostatic testing mendapatkan nilai exposure level sebesar 48,148%. PT. Fujii Ironworks Teknologi harus lebih memperhatikan kebutuhan para pekerja seperti alat penunjang kerja, jumlah tenaga kerja, dan melakukan perbaikan stasiun kerja.

Kata Kunci : Quick Exposure Check, Musculoskeletal Disorder (MSDs), Blow Out Preventer, Exposure Level.

**OPERATOR WORK RISK ANALYSIS USING *QUICK EXPOSURE CHECK (QEC)* REPAIRING METHOD IN ANNULAR BLOW OUT PREVENTER
(CASE STUDY : PT. FUJII IRONWORKS TECHNOLOGY)**

RIAN KISWATI

173010021

Main Advisor :

Ir. H.R. Erwin Maulana Pribadi, MT

ABSTRACT

PT. Fujii Ironworks Technology is a company engaged in the general manufacturing metal processing industry, such as the manufacture of spare parts, repair of industrial machinery, oil and gas. This research takes a case study on the repairing process of the Annular Blow Out Preventer component. The purpose of this research is to find out the work risks of the operator in order to improve work comfort and safety and reduce the risk of Musculoskeletal Disorders (MSDs). This study uses the Quick Exposure Check (QEC) method where the Exposure Score value is calculated and the Exposure Level Value is calculated. Based on the calculation of the exposure score, the highest value is found at the assembly work station with an exposure level of 67.901%. dismantling and cleaning work stations get an exposure level value of 65.909%, painting work stations get an exposure level value of 57.955%, inspection work stations get an exposure level value of 52.682%, hydrostatic testing work stations get an exposure level value of 48.148%. PT. Fujii Ironworks Technology should pay more attention to the needs of workers such as work support equipment, number of workers, and repairing work stations.

Keywords: Quick Exposure Check, Musculoskeletal Disorder (MSDs), Blow Out Preventer, Exposure Level.

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan industri saat ini membuat perusahaan harus melakukan tindakan dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi demi tercapainya hasil produksi yang optimal. Faktor yang menunjang hal tersebut yaitu dengan adanya sistem kerja. Penerapan sistem kerja yang baik dapat ditunjang dengan minimnya resiko yang dirasakan oleh para pekerja.

Kondisi lingkungan kerja merupakan hal yang wajib di pertimbangkan oleh perusahaan terhadap pekerja demi terciptanya rantai produksi yang optimal di perusahaan. Menurut Kementrian Ketenagakerjaan RI pada tahun 2020 angka kecelakaan kerja dilaporkan sebanyak 3.174 kasus. Mayoritas kecelakaan kerja banyak terjadi di dalam lokasi kerja, Berikut data kecelakaan Kerja pada tahun 2020.

Tabel I. 1 Data Kecelakaan Kerja Tahun 2020

NO	PROVINSI/ KABUPATEN/ KOTA	Jml Kecelakaan	Jumlah Korban	TIPE KECELAKAAN KERJA										
				A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
	JUMLAH NASIONAL	3.174	2.164	878	220	439	64	61	383	277	50	29	637	
1	Aceh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	Sumatera Utara	11	8	3	2	2	-	-	1	2	-	-	2	
3	Sumatera Barat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	Riau	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
5	Jambi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Sumatera Selatan	206	197	88	27	27	4	1	3	27	-	3	20	
7	Bengkulu	3	3	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	
8	Lampung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	Kep. Bangka Belitung	4	9	2	4	-	1	-	-	2	-	-	-	
10	Kep. Riau	532	521	92	29	64	1	7	235	89	7	2	6	
11	DKI Jakarta	188	196	43	5	16	9	14	8	8	2	-	88	
12	Jawa Barat	857	739	208	33	132	21	14	79	47	6	5	181	
13	Jawa Tengah	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	DI Yogyakarta	131	134	42	16	9	3	-	8	-	-	4	49	
15	Jawa Timur	209	210	52	12	15	4	3	5	-	3	1	115	
16	Banten	838	-	225	72	147	12	15	40	84	7	5	166	
17	Bali	11	-	10	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
18	Nusa Tenggara Barat	14	20	12	9	-	1	-	-	-	20	-	1	
19	Nusa Tenggara Timur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	Kalimantan Barat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21	Kalimantan Tengah	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
22	Kalimantan Selatan	122	82	86	5	13	7	3	3	-	1	-	4	
23	Kalimantan Timur	18	18	3	2	7	1	1	-	1	2	-	-	
24	Kalimantan Utara	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
25	Sulawesi Utara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
26	Sulawesi Tengah	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
27	Sulawesi Selatan	6	6	4	-	-	-	1	-	-	-	1	-	
28	Sulawesi Tenggara	2	-	-	-	2	-	-	-	17	-	3	-	
29	Gorontalo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	Sulawesi Barat	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
31	Maluku	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32	Maluku Utara	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	
33	Papua Barat	4	4	5	2	4	-	1	-	-	2	1	-	
34	Papua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Sumber : Kementrian Ketenagakerjaan RI

Dari data kecelakaan kerja diatas dapat disimpulkan bahwa keselamatan pekerja merupakan faktor yang sangat penting dalam perusahaan karena pekerja merupakan sumber daya manusia yang bertindak memajukan dan mewujudkan tujuan perusahaan.

Aktivitas *Manual Material handling* (MMH) yaitu aktivitas yang diidentifikasi mempunyai pengaruh besar bagi pekerja. Aktivitas ini dapat memicu rasa nyeri punggung, aktivitas *manual material handling* dilakukan secara manual pada suatu proses produksi, aktivitas ini dilakukan oleh tenaga manusia dengan gerakan yang dilakukan secara terus menerus dan berulang.

PT. Fujii Ironworks Teknologi merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri pengolahan logam manufaktur umum, seperti pembuatan suku cadang, perbaikan mesin industri, alat berat, minyak dan gas, dan lain lain. Pada penelitian ini peneliti mengambil studi kasus pada proses *repairing* komponen *Annular Blow Out Preventer* dimana komponen ini merupakan sebuah komponen pencegah semburan tekanan dari dalam bumi. Perbaikan komponen *Annular Blow Out Preventer* ini meliputi beberapa stasiun kerja yaitu *Dismantling and Cleaning, Inspection, Assembly, Pengecatan dan Hydrostatic Testing*.

Kondisi yang terjadi di lantai produksi saat ini yaitu untuk proses *repairing* diawali dengan kedatangan material menuju stasiun kerja *Inspection* untuk dilakukan *visual check* untuk keseluruhan bagian, setelah itu annular dibawa menuju stasiun kerja *hydrostatic testing* untuk dilakukan *Pressure Test* dengan tekanan uji hidrostatis yang akan diuji pada tekanan 5000psi. Selanjutnya *annular bop* dibawa ke stasiun kerja *dismantling and cleaning* untuk dilakukan pembongkaran material dan pembersihan material, proses *dismantling* Sebagian dilakukan secara manual dan Sebagian dibantu dengan alat angkut berat untuk proses pembongkarannya. Selanjutnya komponen komponen yang telah dibongkar dibawa menuju stasiun kerja *Inspection* untuk dilakukan *dimention inspection, visual inspection* dan juga *hardness test*, selanjutnya dilakukan proses *repair* untuk bagian *head, body, piston, outer sleeve*, dan komponen yang harus di *repair* lainnya. Ketika komponen telah selesai di *repair*, komponen dibawa menuju ke stasiun kerja *Assembly*, setelah di *Assembly, Annular BOP* dibawa menuju stasiun kerja *Hydrostatic Testing* untuk dilakukan pengecekan final menggunakan mesin

hydraulic untuk dilakukan *function test*, *drift test*, dan *pressure test*, dan *identification marking on name plate*. Setelah dilakukan pengecekan final, komponen *Annular BOP* dilakukan pembongkaran kembali untuk dilakukan proses pengecatan, komponen-komponen yang telah dibongkar dilakukan proses pengecatan secara manual. Setelah setelah proses pengecatan, komponen *Annular BOP* dibawa ke stasiun kerja *Assembly* untuk dilakukan pengabungan komponen kembali dan barulah komponen *Annular BOP* bisa disimpan ke *finish good*.

Adanya kegiatan *manual material handling* pada beberapa stasiun kerja menimbulkan ketidaknyamanan dan ketidakamanan bagi para pekerja yang dimana dapat memicu terjadinya kecelakaan, baik berakibat langsung ditempat ataupun jangka panjang. Jika terus dibiarkan tanpa adanya perbaikan maka akan meningkatkan kerusakan muskuloskeletal ataupun sering disebut dengan *Musculoskeletal Disorder (MSDs)*. Proses *repair* yang memakan waktu yang lama dan sulit membuat karyawan sering mengeluhkan rasa sakit pada bagian tertentu,

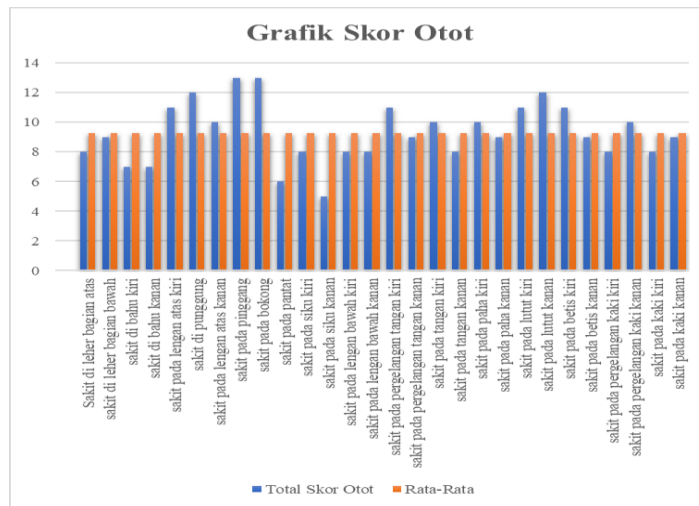
Dari permasalahan yang ada, dilakukan wawancara awal serta penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* untuk memperkuat permasalahan, penyebaran kuesioner dibagikan kepada lima operator yang menangani komponen *Annular Blow Out Preventer*, *Nordic Body Map* merupakan sebuah metode *subjective* yang digunakan untuk menilai tingkat keparahan gangguan pada sistem *musculoskeletal* yang memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang memadai (Tarwaka, Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja, 2011). Penilaian dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* dilakukan dengan penyebaran kuesioner yang berisi tingkat keluhan rasa sakit yang dialami oleh operator. Hasil dari kuesioner tersebut akan dibuat ke sistem *scoring* dengan empat skala *likert*.

Skala *likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang terhadap fenomena sosial. Jawaban dari responden yang menggambarkan serta mendukung pernyataan akan diberi skor. Dengan menggunakan skala *likert*, maka variabel yang akan diukur menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai patokan untuk menyusun item-item instrument yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan (Sugiyono, 2017).

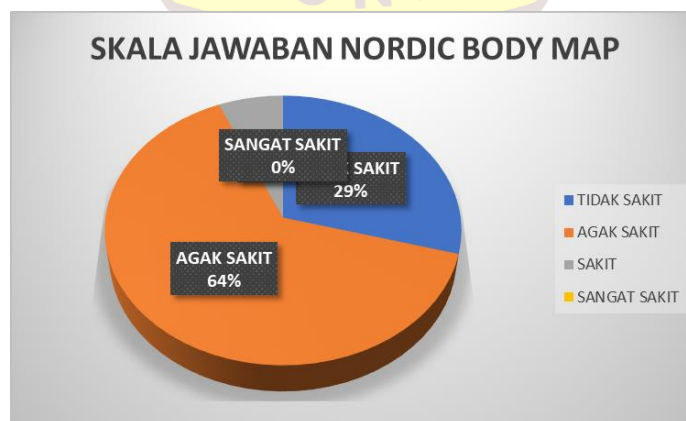
Tabel I. 2 Rekapitulasi Data *Nordic Body Map*

Operator	Jumlah Skor	Tingkat Risiko	Rata-rata Skor	Tindakan Perbaikan
1	52	Sedang	52	Mungkin diperlukan tindakan perbaikan
2	58	Sedang		
3	56	Sedang		
4	50	Sedang		
5	44	Rendah		

Berdasarkan Tabel I.2 menunjukkan bahwa tingkat risiko yang dialami oleh operator yaitu rendah dan sedang dengan tindakan yaitu mungkin diperlukan tindakan perbaikan. Bagian tubuh operator yang terpapar atau mengalami rasa sakit dijelaskan pada gambar dibawah ini.



Gambar I. 1 Data Nordic Body Map Operator Annular BOP



Gambar I. 2 Skala Jawaban Nordic *Body Map*

Hasil dari kuesioner *Nordic Body Map* menunjukkan bahwa rata-rata operator yang terpapar atau mengalami rasa sakit yaitu pada bagian lengan atas kiri, punggung, lengan atas kanan, pinggang, bokong, pergelangan tangan kiri, tangan kiri, paha kiri, lutut kiri, lutut kanan, betis kiri dan pergelangan kaki kanan. Hasil dari skala *likert* menghasilkan persentase untuk bagian Tidak Sakit (TS) yaitu sebesar 29,3%, Agak Sakit (AS) yaitu sebesar 64,3%, Sakit (S) yaitu sebesar 6,4%, dan Sangat Sakit (SS) yaitu sebesar 0%.

Skala *likert* yang pertama dengan skor 28-49 memiliki tingkat risiko rendah yang belum diperlukan adanya tindakan perubahan, skala *likert* yang kedua dengan skor 50-70 dengan tingkat risiko sedang yang mungkin diperlukan tindakan perbaikan, skala *likert* yang ketiga dengan skor 71-90 dengan tingkat risiko tinggi yang perlu adanya perbaikan, skala *likert* yang keempat dengan skor 92-122 dengan tingkat risiko sangat tinggi yang artinya diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk meneliti permasalahan yang terjadi di lapangan terkait risiko yang dialami operator, perbaikan stasiun kerja serta alat penunjang pekerjaan supaya mendapatkan lingkungan kerja yang aman dan nyaman. Ada beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan mengenai risiko kerja.

Adanya penilaian analisis terkait sebuah penelitian yang dilakukan oleh (Restuputri, 2020) mengenai risiko kerja operator stasiun pengisian bahan bakar umum dengan menggunakan metode *Quick Exposure Check (QEC)* dan *Occupational Repetitive Action (OCRA) Index* menunjukkan bahwa pekerjaan yang dilakukan secara repetitive yang tergolong berat dapat memicu *musculoskeletal disorder*. Penelitian (Widyarti, 2016) mengenai risiko postur kerja pada proses pembuatan tahu menggunakan metode *Quick Exposure Check (QEC)* menunjukkan bahwa postur kerja dan alat bantu kerja mempengaruhi risiko yang akan diterima oleh operator.

Untuk mengetahui risiko yang didapatkan oleh operator, peneliti menggunakan metode *Quick Exposure Check (QEC)* yang merupakan pendekatan secara biomekanika dengan konsep mencari seberapa besar *exposure score* untuk beberapa bagian tubuh operator seperti punggung, leher dan bahu.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui risiko kerja pada operator *Dismantling and Cleaning, Inspection, Pengecatan, Assembly* dan *Hydrostatic Testing* pada komponen *Annular Blow Out Preventer*. Serta memberikan rekomendasi perbaikan-perbaikan yang harus dilakukan.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, dapat diidentifikasi bahwa permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui penyebab risiko munculnya keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) pada operator *Annular Blow Out Preventer*.
2. Analisis terhadap keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) yang menjadi prioritas utama untuk segera dilakukan perbaikan pada operator *Annular Blow Out Preventer*.
3. Melakukan usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk Operator *Annular Blow Out Preventer*.

I.3 Pembatasan Masalah

Agar persoalan yang dibahas dalam penelitian ini tidak terlalu meluas (lebih terarah) dan tanpa mengurangi tujuan yang dicapai, penelitian ini membuat batasan-batasan sebagai berikut :

1. Penelitian hanya dilakukan pada komponen *Annular Blow Out Preventer*.
2. Penelitian hanya dilakukan pada operator *Annular Blow Out Preventer* pada stasiun kerja *Dismantling and Cleaning, Inspection, Pengecatan, Assembly* dan *Hydrostatic Testing*.
3. Hasil akhir penelitian tidak sampai ke tahap implementasi.

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu dapat mengetahui risiko kerja dari operator, mengetahui keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) yang menjadi prioritas utama untuk segera dilakukan perbaikan sehingga nantinya dapat meningkatkan kenyamanan dan keamanan kerja serta menguranginya risiko *Musculoskeletal Disorder* (MSDs).

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat tercapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Perusahaan

Manfaat yang diperoleh perusahaan dari penelitian ini yaitu memberikan kontribusi dalam pelaksanaan pengembangan dan peningkatan kualitas sumber daya. Perusahaan juga akan mendapatkan hasil dari penelitian yang berupa perbaikan dan saran yang membangun

2. Bagi Mahasiswa

Manfaat yang diperoleh mahasiswa dari penelitian ini yaitu dapat menerapkan dan mengembangkan teori yang didapat selama masa perkuliahan serta memperoleh pengetahuan dalam bidang ergonomi.

3. Bagi Instansi/Universitas

Manfaat yang diperoleh oleh Instansi/Universitas dari penelitian ini yaitu dapat membina Kerjasama yang baik dengan perusahaan yang menjadi objek penelitian serta menjadi tambahan literatur di Departemen Teknik Industri.

4. Bagi Pembaca

Manfaat yang diperoleh oleh pembaca dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan atau referensi dalam menganalisis risiko kerja operator.

I.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan penulis laporan penelitian tugas akhir di PT.

Fujii Ironworks Teknologi yaitu sebagai berikut :

1. Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan secara langsung dengan pihak terkait seperti operator dan juga Kegiatan wawancara dilakukan di lantai produksi.

2. Kuesioner

Kegiatan ini dilakukan dengan penyebaran kuesioner pada empat operator yang menangani kegiatan *Repairing Annular Blow Out Preventer*.

3. Observasi

Kegiatan observasi ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data terkait dengan objek yang diteliti mengenai kegiatan yang dilakukan oleh operator dalam melakukan kegiatan *Repairing Annular Blow Out Preventer*.

I.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini digunakan untuk memudahkan dalam penyajian informasi. Adapun sistematika penulisan laporan penelitian diuraikan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisikan mengenai latar belakang permasalahan yang mendasari penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan laporan tugas akhir

Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

Bab ini berisikan mengenai tinjauan pustaka terkait dengan masalah mengenai risiko kerja. Dalam bab ini juga terdapat uraian-uraian teori yang mendukung proses pemecahan masalah penelitian dengan metode *Quick Exposure Check*

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan uraian langkah-langkah yang dilakukan untuk memecahkan permasalahan dan ditetapkan sebagai pedoman dalam melaksanakan penelitian mengenai analisis risiko kerja.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini berisikan uraian data-data yang dikumpulkan untuk mendukung laporan penelitian serta uraian pengerjaan data-data yang nantinya diperoleh hasil yang ditentukan pada tujuan penelitian.

Bab V Analisis dan Pembahasan

Bab ini berisikan mengenai pembahasan hasil penelitian juga hasil analisis yang diperoleh pada penelitian yang telah dilakukan, sehingga dapat menjawab pertanyaan penelitian pada rumusan masalah.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta yang dapat mendukung aktivitas perusahaan dan penelitian-penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Satudata.kemnaker.go.id*. (2020). Retrieved from Kasus Kecelakaan Kerja.
- Himawan, R. (2020). Analisa Penilaian Postur Kerja Berdasarkan Metode *Quick Exposure Checklist* (QEC) pada Operator Mesin Milling (Studi Kasus : PT. Alis Jaya Ciptatama) .
- Aminuddin, R. A. (2020). Identifikasi Risiko Kerja dengan Metode QEC pada Produksi Pasteurized Crabmeat.
- Aprianto, H. (2012). Analisis Faktor Penyebab Cumulative Trauma Disorder Menggunakan Metode *Quick Exposure Checklist* Profesi Penjahit.
- Aznam, S. A., Safitri, D. M., & Anggraini, R. D. (2017). Ergonomi Partisipatif untuk Mengurangi Potensi Terjadinya Work-Related Musculoskeletal Disorder.
- Herianto. (2017). Analisa Well Integrity pada Penyebab Terjadinya Kick dan Penanggulangnya Studi Kasus Sumur "TGW-001"
- Ilman, A., Yuniar, & Helianty, Y. (2013). Rancangan Perbaikan Sistem Kerja dengan Metode *Quick Exposure Check* (QEC) di Bengkel Sepatu X di Cibaduyut.
- Li, G., & Buckle, P. (1998). A Practical Method for the Assesment of Work-Related Musculoskeletal Risk-*Quick Exposure Check* (QEC).
- Nurmianto, E. (2005). Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya.
- Restuputri, D. P. (2020). Analisa Risiko Kerja Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum dengan Metode *Quick Exposure Check* (QEC) dan Occupational Repetitive Action (OCRA) Index.
- Rohmatunnisa, R. (2019). Perbaikan Posisi Kerja dengan Metode *Quick Exposure Check* (QEC) Guna Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorder (MSDs) Study Kasus : UD.Suka Jaya.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta.
- Tarwaka. (2004). Ergonomi Untuk Kesehatan dan Keselamatan kerja.
- Tarwaka. (2011). Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja. Harapan Press Solo.
- Widyarti, Y. (2016). Analisis Risiko Postur Kerja dengan Metode *Quick Exposure Checklist* (QEC) dan Pendekatan Fisiologi pada Proses Pembuatan Tahu.
- Wignjosoebroto, S. (2003). Ergonomi Studi Gerak dan Waktu. CV Alfabeta.

Yuliza, F. (2016). Modul Guru Pembelajar Paket keahlian teknik Pembran Minyak dan Gas. Medan.

Yuliza, F. (2016). *Teknik Pemboran Minyak dan Gas*.

