

Perancangan Alat Bantu untuk Memperbaiki Postur Kerja Karyawan pada Usaha Air Minum Mesjid Nurul Islam dengan Metode *Quick Exposure Checklist* (QEC). (Studi Kasus: Usaha Air Minum Mesjid Nurul Islam)

Anwardi¹, Harpito², M. Rasyid Ridha³

^{1,2}Dosen Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Suska Riau

³Mahasiswa Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Suska Riau

Email: anwardi@uin-suska.ac.id, harpito@uin-suska.ac.id, Rasyidrido476@gmail.com

ABSTRAK

Usaha air minum Mesjid Nurul Islam karyawan memiliki beberapa keluhan terhadap beban kerja. Usaha air minum Mesjid Nurul Islam ini memiliki 4 karyawan dan sistem kerja perharinya hanya 3 orang saja yang bekerja di tempat galon. Setiap harinya usaha air minum Masjid Nurul Islam mengantar 90 galon ke rumah-rumah langganannya, untuk pengantaran galon tersebut dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu pagi dan sore. Jika terjadi kekurangan pada saat pengantaran, maka proses pengantaran air galon dilakukan pada malam hari. Pada kegiatan mengangkat galon, beban yang diangkat oleh pekerja adalah sebesar 19 Liter = 18.62 Kg (1 liter = 0.98 kg), sehingga untuk mengurangi tingkat kecelakaan pada pekerja pekerja dianjurkan untuk menggunakan alat bantu. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam penilaian terhadap risiko kerja yang berhubungan dengan gangguan otot di tempat kerja adalah metode *Quick Exposure Checklist* (QEC). Hasil sebelum melakukan perancangan ulang, nilai score level nya tinggi yaitu 70,45%, posisi level skor tertinggi terdapat pada punggung dan bahu dikarenakan melakukan pengangkatan galon secara berulang-ulang. setelah melakukan perancangan ulang nilai score operator sebesar 35,22% yang artinya aman, artinya dengan adanya alat bantu mengurangi beban kerja pada operator sebesar 35.23% karena karyawan tidak lagi mengangkat galon secara berulang-ulang.

Kata kunci: Perancangan Produk, Ergonomi, *Quick Exposure Checklist* (QEC)

Pendahuluan

Sikap kerja merupakan faktor penting dalam menentukan tingkat kenyamanan kerja. Sikap kerja yang kurang sesuai dapat menyebabkan keluhan *musculoskeletal* seperti rasa nyeri pada otot. Adanya ketidaknyamanan kerja tentu meningkatkan beban kerja dan berpengaruh terhadap produktivitas. Jika manusia bekerja dalam kondisi yang nyaman baik lingkungan kerjanya maupun dalam penggunaan peralatan dan mesin, secara tidak langsung akan meningkatkan kinerjanya yang pada akhirnya akan berdampak pada meningkatnya produktivitas perusahaan.

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam penilaian terhadap risiko kerja yang berhubungan dengan gangguan otot di tempat kerja adalah metode *Quick Exposure Checklist* (QEC). *Quick Exposure Checklist* (QEC) membantu untuk mencegah terjadinya WMSDs seperti gerak *repetitive*, gaya tekan, postur yang salah, dan durasi kerja. Penilaian pada QEC dilakukan pada tubuh statis (*body static*) dan kerja dinamis (*dynamic task*) untuk memperkirakan tingkat resiko dari postur tubuh dengan melibatkan unsur pengulangan gerakan, tenaga/beban dan lama tugas untuk area

tubuh yang berbeda. Konsep dasar dari metode ini sebenarnya adalah mengetahui seberapa besar *exposure score* untuk bagian tubuh tertentu dibandingkan dengan bagian tubuh lainnya (Fauzi Amrulloh, 2015).

Permasalahan pada beban kerja ini dapat ditemukan juga pada usaha air minum, yang mana karyawan air minum setiap harinya mengangkat galon dari pengisian air ke kendaraan. Pada usaha air minum Mesjid Nurul Islam karyawan memiliki beberapa keluhan terhadap beban kerja. Usaha air minum Mesjid Nurul Islam ini memiliki 4 karyawan dan sistem kerja perharinya hanya 3 orang saja yang bekerja di tempat galon. Setiap harinya usaha air minum Masjid Nurul Islam mengantar 90 galon ke rumah-rumah langganannya, untuk pengantaran galon tersebut dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu pagi dan sore. Jika terjadi kekurangan pada saat pengantaran, maka proses pengantaran air galon dilakukan pada malam hari.



Gambar 1.1 Proses Pengangkatan Galon ke Kendaraan

Aktivitas pengangkatan air galon dilakukan dengan jarak 2,5m. Pada kegiatan mengangkat galon, beban yang diangkat oleh pekerja adalah sebesar 19 Liter = 18.62 Kg (1 liter = 0.98 kg), sehingga untuk mengurangi tingkat kecelakaan pada pekerja pekerja dianjurkan untuk menggunakan alat bantu.

1. Pengumpulan Data Kuesioner Awal

Pada tahap ini dilakukan survei pendahuluan dengan membagikan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) kepada 4 responden. Dimana semua responden adalah operator pada usaha air minum Mesjid Nurul Islam.

Dari hasil kuesioner didapatkan hasil yaitu dari sisi keluhan muskuloskeletal yaitu 100% Sakit/kaku di leher bagian atas, Sakit pada lengan atas kiri 100%, sakit pada pinggang 100%, sakit pada punggung 75%, bahu kanan 75%, sakit pada bahu kiri 50% dan sakit pada pergelangan kiri dan kanan 50%. Berdasarkan data tersebut sehingga sangat diperlukan adanya perbaikan mengenai postur kerja dalam aktivitas mengangkat galon

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengevaluasi postur kerja operator *Manual Material Handling* pada galon air minum Mesjid Nurul Islam.
2. Merancang alat bantu pada air galon Mesjid Nurul Islam yang ergonomi.

Tinjauan Pustaka

Pengertian Ergonomi

Definisi “ergonomi” berasal dari bahasa latin yaitu ERGON (kerja) dan NOMOS (hukum alam) dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek - aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain atau perancangan (Nurmianto, 2008).

Ergonomi ialah suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan

bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu, dengan efektif, aman, dan nyaman (Sutalaksana, 1979).

Postur Kerja

Pertimbangan ergonomi yang berkaitan dengan postur kerja dapat membantu mendapatkan postur kerja yang nyaman bagi pekerja, baik itu postur kerja berdiri, duduk, angkat maupun angkut. Beberapa jenis pekerjaan akan memerlukan postur kerja tertentu yang terkadang tidak menyenangkan. Kondisi kerja seperti ini memaksa pekerja selalu berada pada postur kerja yang tidak alami dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Hal ini, akan menyebabkan pekerja cepat lelah, adanya keluhan sakit pada bagian tubuh, cacat produk bahkan cacat tubuh. Untuk menghindari postur kerja yang demikian, pertimbangan pertimbangan ergonomis antara lain menyarankan hal-hal sebagai berikut:

- a. Mengurangi keharusan pekerja untuk bekerja dengan postur kerja yang membungkuk dengan frekuensi kegiatan yang sering atau dalam jangka waktu yang lama. Untuk mengatasi hal ini, maka stasiun kerja harus dirancang terutama sekali dengan memperhatikan fasilitas kerja seperti : meja, kursi, dan lain-lain sesuai data antropometri agar pekerja dapat menjaga postur kerjanya tetap tegak dan normal. Ketentuan ini terutama sekali ditekankan bilamana pekerjaan harus dilaksanakan dengan postur berdiri.
- b. Pekerja tidak seharusnya menggunakan jarak jangkauan maksimum. Pengaturan postur kerja dalam hal ini dilakukan dalam jarak jangkauan normal (konsep/prinsip ekonomi gerakan). Disamping itu, pengaturan ini bisa memberikan postur kerja yang nyaman. Untuk hal-hal tertentu pekerja harus mampu dan cukup leluasa mengatur tubuhnya agar memperoleh postur kerja yang lebih leluasa dalam bergerak.
- c. Pekerja tidak seharusnya duduk atau berdiri pada saat bekerja untuk waktu yang lama, dengan kepala, leher, dada, atau kaki berada dalam postur kerja miring.
- d. Operator tidak seharusnya dipaksa bekerja dalam frekuensi atau periode waktu yang lama dengan tangan atau lengan berada dalam posisi di atas level siku yang normal.

Musculoskeletal Disorder (MSD)

Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan sakit, nyeri, pegal-pegal dan lainnya pada sistem otot (*musculoskeletal*), seperti tendon, pembuluh darah, sendi, tulang, syaraf dan lainnya yang disebabkan oleh aktivitas kerja. Keluhan *musculoskeletal* sering juga dinamakan MSD

(*Musculoskeletal disorder*), RSI (*Repetitive Strain Injuries*), CTD (*Cumulative Trauma Disorders*) dan RMI (*Repetitive Motion Injury*). Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu (Mas'adah, 2009) :

1. Keluhan sementara (*reversible*) yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.
2. Keluhan menetap (*persistent*) yaitu keluhan otot yang bersifat menetap, walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot terus berlanjut.

Pengukuran terhadap tekanan fisik dengan resiko keluhan otot skeletal sangat sulit karena mengakibatkan berbagai faktor subjektif seperti kinerja, motivasi, harapan dan toleransi kelelahan. Waters Anderson (1996) dalam Tarwaka 1985 melakukan pengukuran dengan metode analitik dan metode lain adalah menggunakan *nordic body map* (Mas'adah, 2009).

Pengertian Quick Exposure Check (QEC)

Metode ini dipresentasikan oleh Li dan Buckle pada tahun 1998 (27), dan diperluas oleh David et al. pada tahun 2003 (28). Dalam analisis data ini dilakukan dengan menggunakan software SPSS (versi 16, SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Kami menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan hasil metode REBA dan QEC (skor akhir dan tingkat tindakan). Untuk penilaian kesepakatan dan monotonisitas antara hasil metode ini, metode pengamatan, postur dan pergerakan bagian tubuh, termasuk punggung, bahu / lengan atas, pergelangan tangan / tangan, dan leher, dinilai. Selanjutnya informasi diperoleh tentang kondisi kerja seperti durasi tugas, berat badan maksimal yang ditangani, tenaga gerak, eksposur getaran, dan tuntutan visual tugas dari pekerja. Oleh karena itu, total skor QEC untuk setiap tugas didasarkan pada kombinasi nilai tiap bagian tubuh yang dinilai oleh pengamat dan pekerja. Akhirnya, untuk menentukan tingkat risiko tugas, skor total ini dibagi dengan skor maksimum (yaitu, 176 untuk tugas penanganan bahan manual dan 162 untuk yang lain). Ada 4 kategori untuk tingkat risiko; skor rendah / risiko rendah (<40%), risiko sedang (41% -51%), risiko tinggi (51% -70%), dan risiko sangat tinggi (> 70%). Kategori ini mewakili tingkat yang memuaskan, diperlukan lebih banyak penyelidikan dan diperlukan intervensi, diperlukan investigasi dan intervensi segera, dan investigasi dan intervensi sangat dibutuhkan (Nadri, 2015).

Exposure level (E) dihitung berdasarkan persentase antara total skor aktual

exposure (X) dengan total skor maksimum (Xmaks) yaitu (Brown dan Li, didalam Andriani, 2017):

$$\text{dimana : } E (\%) = \frac{X}{X_{maks}} \times 100\%$$

X = Total skor yang diperoleh dari penilaian terhadap postur (punggung + bahu/lengan + pergelangan tangan + leher)

Xmaks = Total skor maksimum untuk postur kerja (punggung +bahu/lengan + pergelangan tangan + leher)

Nilai Xmaks adalah konstan untuk tipe-tipe tugas tertentu. Pemberian skor maksimum (Xmaks = 162) apabila tipe tubuh adalah statis, termasuk duduk atau berdiri dengan atau tanpa pengulangan (*repetitive*) yang sering dan penggunaan tenaga atau beban yang relatif rendah. Untuk pemberian skor maksimum (Xmaks = 176) apabila dilakukan manual handling, yaitu mengangkat, mendorong, menarik, dan membawa beban.

Nama Pekerja	: Pak Itung
Tanggal Pengamatan	: 3 November 2012

KUESIONER PENGAMAT

Punggung

A. Ketika melakukan pekerjaan, apakah punggung (pilih situasi terburuk)

A1. Hampir netral
 A2. Agak memutar atau membungkuk
 A3. Terlalu memutar atau membungkuk

B. Pilih satu dari 2 pilihan pekerjaan:

Apakah Untuk pekerjaan dengan duduk atau berdiri secara statis. Apakah punggung berada dalam posisi statis dalam waktu yang lama?

B1. Tidak
 B2. Ya

Atau Untuk pekerjaan mengangkat, mendorong/menarik. Apakah pergerakan pada punggung

B3. Jarang (sekitar 3 kali per menit atau kurang) ?
 B4. Sering (sekitar 8 kali per menit) ?
 B5. Sangat sering (sekitar 12 kali per menit atau lebih) ?

Bahu/Lengan

C. Ketika pekerjaan dilakukan, apakah tangan (pilih situasi terburuk)

C1. Berada di sekitar punggung atau lebih rendah?
 C2. Berada di sekitar dada?
 C3. Berada di sekitar bahu atau lebih tinggi?

D. Apakah pergerakan bahu/lengan

D1. Jarang (sementara -sementara)
 D2. Sering (pergerakan biasa dengan berhenti sesaat/istirahat)
 D3. Sangat sering (pergerakan yang hampir konstan/nunyu)?

Pergelangan tangan/ Tangan

E. Apakah pekerjaan dilakukan dengan (pilih situasi terburuk)

E1. Pergelangan tangan yang hampir lurus?
 E2. Pergelangan tangan yang tertekuk?

F. Apakah gerakan pekerjaan diulang

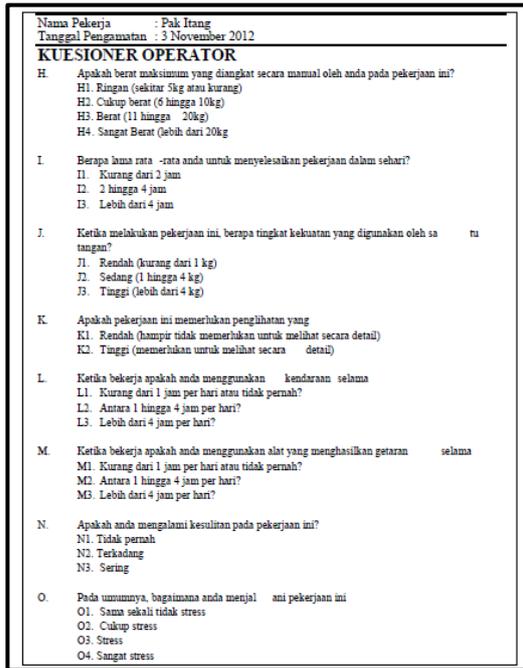
F1. 10 kali per menit atau kurang?
 F2. 11 hingga 20 kali per menit?
 F3. Lebih dari 20 kali per menit?

Leher

G. Ketika melakukan pekerjaan, apakah leher/kepala tertekuk atau berputar?

G1. Tidak
 G2. Ya, terkadang
 G3. Ya, secara terus -menerus

Gambar 2.2 Contoh kuesioner operator (Sumber : Ilman, 2013).



Gambar 2.2 Contoh kuesioner operator
 (Sumber : Ilman, 2013)

Konsep Persentil

Persentil adalah suatu nilai yang menyatakan prosentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama atau lebih rendah dari nilai tersebut. Persentil ke-95 akan menunjukkan populasi 95% populasi berada pada atau dibawah ukuran tersebut, sedangkan persentil ke-5 akan menunjukkan 5% populasi berada pada atau diatas ukuran itu. Umumnya ada beberapa nilai persentil yang sering dipergunakan, yaitu seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.2 Perhitungan Persentil

Persentil	Perhitungan
1 ST	$\bar{X} - 2,325$
2,5 TH	$\bar{X} - 1,96$
5 TH	$\bar{X} - 1,645$
10 TH	$\bar{X} - 1,28$
50 TH	\bar{X}
90 TH	$\bar{X} + 1,28$
95 TH	$\bar{X} + 1,645$
97,5 TH	$\bar{X} + 1,96$
99 TH	$\bar{X} + 2,325$

(Sumber: Rusdianto, 2010)

Gaya

Suatu kontruksi bertugas mendukung gaya-gaya luar yang bekerja padanya yang kita sebut sebagai beban. Kontuksi harus ditumpu dan diletakkan pada peletakan tertentu agar dapat

memenuhi tugasnya yaitu menjaga keadaan kontuksi yang seimbang. Suatu kontruksi dikatakan seimbang bila resultan gaya yang bekerja pada kontruksi tersebut sama dengan nol atau kata lain $\sum F_x=0, \sum F_y=0, \sum M=0$.

1. Gaya Luar

Gaya luar adalah gaya yang diakibatkan oleh beban yang berasal dari luar sistem yang pada umumnya menciptakan kestabilan kontruksi. Beban ini dibedakan menjadi 5 yaitu:

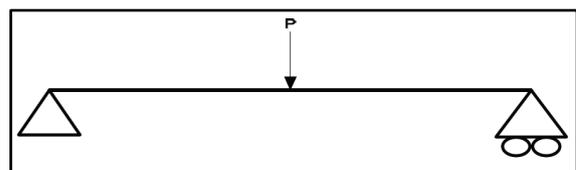
- Beban mati yaitu beban yang sudah tidak bisa dipindah-pindahkan, seperti dinding, penutup lantai, dll.
- Beban sementara yaitu beban yang masih bisa dipindahkan-pindahkan, ataupun beban yang dapat berjalan seperti beban orang, mobil (kendaraan), kereta dan lain-lain.
- Beban terbagi rata yaitu beban yang secara merata membebani struktur. Beban dapatdibedakan menjadi beban segi empat dan beban segitiga.
- Beban titik pusat adalah beban yang membebani suatu pusat.
- Beban berjalan adalah beban yang berjalan dan dapat dipindah-pindahkan baik itu beban merata, titik, atau kombinasi antar keduanya.

2. Gaya Dalam

Gaya dalam terjadi akibat adanya gaya luar yang bekerja, maka bahan memberikan perlawanan sehingga timbul gaya dalam yang menyebabkan terjadinya deformasi dan perubahan bentuk

3. Gaya Geser (*Sharing Force Diagram*)

Gaya geser merupakan gaya yang terjadi akibat adanya beban yang arah garis kerjanya tegak lurus pada sumbu batang yang ditinjau pada gambar berikut.

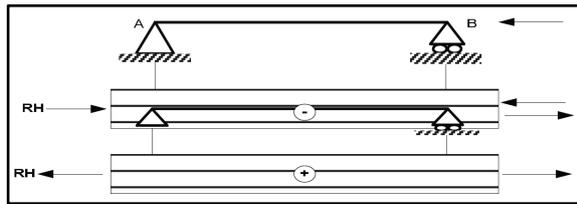


Gambar 2.8 Sketsa Prinsip Statika Keseimbangan

Gaya bidang lintang ditunjukkan dengan SFD (*Sharing Force Diagram*) dimana penentuan tanda pada SFD berupa tanda negatif (-) atau positif (+) bergantung dari arah gaya.

4. Gaya Normal (*Normal Force*)

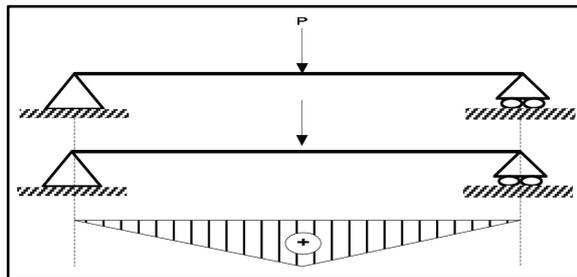
Gaya normal merupakan gaya dalam yang terjadi akibat adanya beban yang arah garis kerjanya searah (//) sumbu batang yang ditinjau. Agar batang tetap utuh, maka gaya dalam sama dengan gaya luar seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 2.9 Sketsa Normal Force

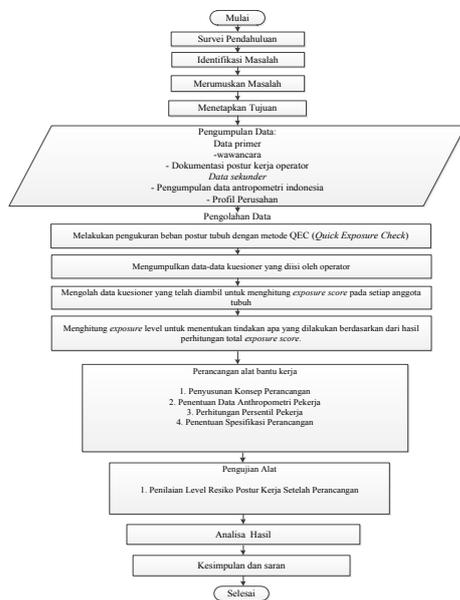
5. Momen

Momen adalah gaya yang bekerja dikalikan dengan panjang lengan yang terjadi akibat adanya beban yang terjadi pada struktur tersebut. Sketsa momen *bending* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.10 Sketsa Momen Bending (+)

Metodologi Penelitian



Gambar 3.1 Flow Chart Metodologi Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Tabel 4.1 Rekapitulasi Jawaban Kuesioner Pengamat

Pertanyaan	Pangkatan Galon				
	Operat or 1	Opera tor 2	Opera tor 3	Opera tor 4	
Punggung	1	A2	A2	A2	A2
	2	B3	B3	B3	B3
Bahu / Lengan	1	C1	C1	C1	C1
	2	D2	D2	D2	D2
Pergelangan Tangan	1	E2	E2	E2	E2
	2	F1	F1	F1	F1
Leher	G3	G3	G3	G3	

(Sumber: Pengumpulan Data 2018)

Tabel 4.2 Rekapitulasi Jawaban Kuesioner Operator

Pertanyaan	Pangkatan Galon			
	Operator 1 (Rori)	Operat or 2 (Ilham)	Operat or 3 (A.Tab rani)	Operat or 4 (M.Fird aus)
H	H3	H3	H3	H2
I	I3	I3	I3	I3
J	J2	J2	J3	J3
K	K1	K1	K1	K1
L	L3	L2	L3	L3
M	M1	M1	M1	M1
N	N2	N2	N2	N2
O	O2	O2	O2	O3

(Sumber: Pengumpulan Data 2018)

4.2 Pengolahan Data QEC

Tabel 4.8 Rekapitulasi Exposure Level Sebelum menggunakan Alat Bantu

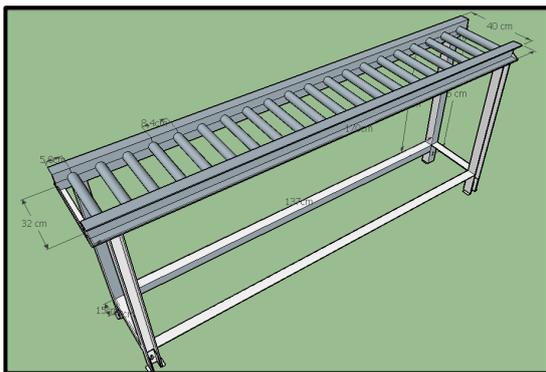
Operator	Exposure Score Level	Rata-rata Exposure Score Level	Tindakan
Operator 1	70,45%	70,45	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
Operator 2	70,45%		
Operator 3	73,86%		
Operator 4	67,06%		

(Sumber: Pengolahan Data 2018)

Hasil dari rekapitulasi *Exposure Level* yaitu sebesar 70,45 % yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

4.3 Penentuan Data Antropometri Pekerja

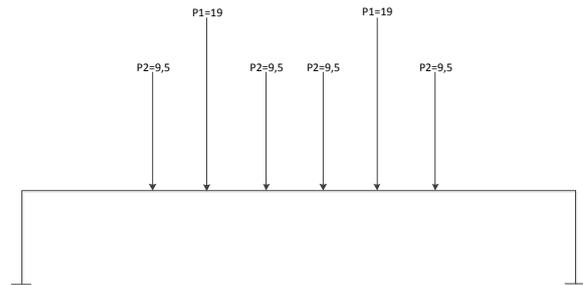
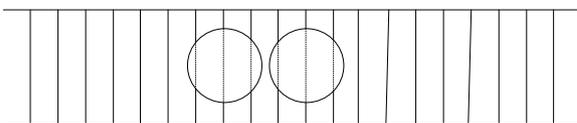
Pada perancangan alat bantu ini, dibutuhkan data antropometri untuk dapat menentukan dimensi dari rancangan alat bantu pekerja yang akan dirancang. Tinggi alat bantu yang dirancang menggunakan tinggi tulang rus menggunakan persentil 5 dengan ukuran 65,53 cm akan tetapi alat juga dirancang menyesuaikan dengan tinggi bak kendaraan yaitu 70 cm agar memudahkan operator dalam mendorong galon langsung ke bak mobil. Lebar alat bantu yang dirancang menggunakan panjang lengan bawah menggunakan persentil 95 dengan ukuran 41,1 karena rata-rata panjang lengan bawah dari operator adalah 40 cm, ukuran ini juga menyesuaikan dengan lebar galon terbesar agar galon yang berukuran kecil maupun sedang dapat menggunakan alat yang telah dirancang.



Gambar 4.3 Desain Alat Bantu C

4.4 Perhitungan Beban

- Beban Galon**
 1 Galon = 19 Liter = 19 Kg
 Alat memuat 2 galon :
 $W_g = 19 \times 2 = 38 \text{ Kg}$
 Posisi galon tampak atas :

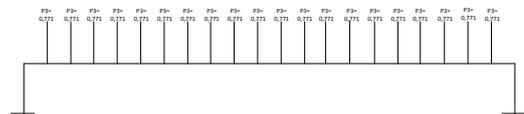


$$P1 = \frac{W_g}{2} = \frac{38}{2} = 19 \text{ kg}$$

$$P2 = \frac{W_g}{4} = \frac{38}{4} = 9,5 \text{ kg}$$

2. **Beban Pipa Besi**

Pipa besi 1 inci tebal 1,7 mm (W_p)= 2,57 kg/m
 $P3 = W_p \times L = 2,57 \times 0,3 = 0,771 \text{ kg/buah}$



Tabel 4.1 Rekapitulasi Jawaban Kuesioner Pengamat

Pertanyaan	Pengangkatan Galon				
	Operator 1	Operator 2	Operator 3	Operator 4	
Punggung	1	A1	A1	A1	A2
	2	B3	B3	B3	B3
Bahu / Lengan	1	C1	C1	C1	C1
	2	D1	D1	D1	D2
Pergelangan Tangan	1	E1	E1	E1	E2
	2	F1	F1	F1	F1
Leher	G1	G3	G1	G1	

(Sumber: Pengumpulan Data 2018)

Tabel 4.2 Rekapitulasi Jawaban Kuesioner Operator

Pertanyaan	Pengangkatan Galon			
	Operator 1 (Rori)	Operator 2 (Ilham)	Operator 3 (A. Tabrani)	Operator 4 (M. Firdaus)
H	H1	H1	H1	H1
I	I2	I2	I2	I2
J	J2	J2	J2	J2
K	K1	K1	K1	K1
L	L2	L2	L2	L2
M	M1	M1	M1	M1
N	N1	N1	N1	N2
O	O1	O1	O1	O1

(Sumber: Pengumpulan Data 2018)

Tabel 4.8 Rekapitulasi *Exposure Level* Setelah menggunakan Alat Bantu

Operator	Exposure Score Level	Rata-rata Exposure Score Level	Tindakan
Operator 1	35,22%	35,22%	Tidak perlu melakukan penelitian lebih lanjut
Operator 2	35,22%		
Operator 3	35,22%		
Operator 4	35,22%		

(Sumber: Pengolahan Data 2018)

Hasil dari rekapitulasi *Exposure Level* yaitu sebesar 35,22% yang berarti tidak perlu penelitian lebih lanjut dan tidak ada perubahan.

Kesimpulan

Berdasarkan tujuan yang telah dijelaskan pada penelitian ini, maka kesimpulan pada penelitian ini yaitu:

1. Nilai Score Level Resiko sebelum dan sesudah perancangan:
Posisi level tertinggi sebelum menggunakan alat bantu adalah pada bagian punggung dan bahu yang rata-ratanya adalah 38, setelah menggunakan alat bantu skor level pada punggung dan bahu rata-ratanya menjadi 16. Hasil dari perhitungan skor level tanpa menggunakan alat bantu diperoleh nilai skor sebesar 70,45%, sedangkan dengan menggunakan alat bantu diperoleh nilai score sebesar 35,22% dan dapat dikatakan aman, artinya dengan menggunakan alat bantu dapat menurunkan resiko kerja operator sebesar 35,23%.
2. Dengan ukuran alat bantu yang dirancang dengan ukuran tinggi 66 cm yang mengacu pada ukuran dimensi antropometri tinggi tulang ruas adan lebar 40 cm yang mengacu pada ukuran panjang lengan bawah kondisi ini membuat operator tidak lagi memutar ataupun membungkuk ketika mengangkat air galon dan gerakan untuk mengangkat tidak lagi terjadi secara berulang-ulang.

Saran yang dapat diberikan peneliti bagi perusahaan dan peneliti berikutnya yaitu:

1. Bagi Perusahaan
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka sebaiknya perusahaan dapat mengaplikasikan hasil penelitian ke dalam perusahaan, dengan tujuan sebagai peningkatan bagi perusahaan.
2. Bagi Peneliti
 - a. Bagi penelitian berikutnya sebaiknya melakukan perhitungan waktu apabila jumlah pengisian air lebih dari 5 untuk mengetahui apakah alat yang dibuat ergonomis.
 - b. Untuk alat bantu yang dibuat sekarang sebaiknya ditambahin mesin agar lebih ergonomis.

Daftar Pustaka

- Adha, E.R, Usulan Perbaikan Stasiun Kerja Pada PT. Sinar Advertama Sercivindo (SAS) Berdasarkan Hasil Evaluasi Menggunakan *Quick Exposure Check* (QEC). *Reka Integrasi ISSN NO.4, Vol. 2*. Institut Teknologi Nasional, Bandung. 2014.
- Dessi Mufti, dkk. Kajian Postur pada Pengrajan Tenun Songket Pandai Sikek. *Jurnal ilmiah Teknik Industri Vol. 12, No. 1*. 2013.
- Eli Mas'idah, dkk. Analisa *Manual Material Handling* (MMH) dengan Menggunakan Metode Biomekanika untuk Mengidentifikasi Resiko Cidera Tulang Belakang (Musculoskeletal Disorder). Fakultas Teknik Teknologi Industri. UNISSULA. 2009.
- Fauzi Amrulloh, dkk. Analisis Resiko Cidera Kerja pada Kegiatan Proses Produksi dengan Metode *Quick Exposure Checklist* (QEC) di PT. XYZ. Jurusan Teknik Industri. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. 2015.
- Genta dkk. 2011. *Perancangan Alat Bantu Jalan Kruk Bagi Penderita Cedera Dan Cacat Kaki*. Universitas Andalas Padang : Padang
- Ilman, A, Yuniar, Helianty, Y. Rancangan Sistem Perbaikan Kerja dengan Metode *Quick Exposure Check* (QEC) di Bengkel Sepatu X Cibaduyut. *Reka Integrasi ISSN 2338-*

5081, No. 2, Vol. 1. Institut Teknologi Nasional, Bandung, 2013.

- Liliana dkk. 2007 . *Pertimbangan Antropometri Pada Pendisainan* . Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir – BATAN : Tangerang
- Maharja, R. Analisis Tingkat Kelelahan Kerja Berdasarkan Beban Kerja Fisik Perawat di Instalasi Rawat Inap RSUD Haji Surabaya. *Journal Of Occupational Safety and Health, Vol. 4, No. 1*. PT Kimia Farma, Jombang. 2015.
- Nadri H, Msc, dkk. Comparison of Ergonomic Risk Assessment Results from Quick Exposure Check and Rapid Entire Body Assessment in an Anodizing Industry of Theran, Iran. Iran. 2015.
- Nurmianto, Eko. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya. 2008.
- Nurprihatin, F., dkk. Identifikasi Resiko Ergonomi dengan Metode *Quick Exposure Check* dan *Nordic Body Map*. *Jurnal Pasti Vol. XI, No. 1*. Universitas Bunda Mulia. 2014.
- Sukania, W.I, Perancangan Troli Barang yang Ergonomis dan Efisien untuk Pramuniaga Pertokoan Glodok Jakarta. Universitas Udayana, Bali, 2013.
- Sutalaksana, Iftikar Z. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Penerbit ITB. 1979.
- Wignjosuebrotto, Sritomo. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Surabaya: Guna Widya. 2008.