

# Rancangan Perbaikan Sistem Kerja dengan Metode *Quick Exposure Check* (QEC) di Bengkel Sepatu X di Cibaduyut\*

AHMAD ILMAN, YUNIAR, YANTY HELIANTY

Jurusan Teknik Industri  
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: ahmad.ilmann2805@gmail.com

## ABSTRAK

*Bengkel sepatu X di Cibaduyut kurang memperhatikan aspek kesehatan dan keselamatan kerja bagi para operatornya. Pada setiap stasiun kerja, operator bekerja secara manual dan membuat operator sering mengalami pegal-pegal pada bagian punggung dan leher. Untuk itu perlu dilakukan perbaikan stasiun kerja di bengkel tersebut. Quick Exposure Check (QEC) merupakan salah satu metode yang menggunakan kuesioner yang ditujukan untuk operator dan juga pengamat. Kuesioner ini digunakan untuk menganalisis beban postur tubuh yang dirasakan oleh operator di bengkel sepatu tersebut. Dari hasil perhitungan, nilai yang didapat dari seluruh stasiun kerja yang ada di bengkel sepatu X berada pada range 50-69% sehingga perlu diberikan usulan perbaikan stasiun kerja karena berisiko terjadinya cedera. Usulan 1 merupakan kursi dan meja untuk operator bekerja dengan posisi duduk. Hasil dari usulan 1 masih menunjukkan nilai pada range 50-69% sehingga perlu dilakukan perbaikan. Usulan 2 merupakan kursi dan meja untuk operator bekerja dengan posisi duduk berdiri. Hasil dari usulan 2 menunjukkan nilai pada range 40-49% dimana hanya perlu dilakukan penelitian lanjut dan lebih aman digunakan oleh operator dibanding sebelumnya.*

**Kata kunci:** pengukuran beban postur tubuh, ergonomi, Quick Exposure Check (QEC)

## ABSTRACT

*X workshop in Cibaduyut was less attention to aspects of health and safety for the operator. At each work station, the operators work manually and often make them feel stiffness in the back and neck. It is necessary for repair work station at the workshop. Quick Exposure Check (QEC) is one method that uses a questionnaire that addressed to the operator and observer. The questionnaire was used to analyze posture burden felt by the operator at the shoe workshop. From the calculation, the value obtained from all workstations in the workshop shoe X is in the range of 50-69%, so that needs to be given suggestions repair work station because of the risk of injury. Suggestions 1 is a chair and a table for the operator to work in a sitting position. The results of the suggestions 1 still shows values in the range of 50-69% so it needs to be repaired. A suggestion 2 is a chair and a table to work with the operator sitting up. The results of the suggestions 2 shows values in the range 40-49%, which is only necessary to study further and more safely used by operators than ever before.*

**Keywords:** load measurement posture, ergonomics, Quick Exposure Check (QEC)

---

\* Makalah ini merupakan ringkasan dari Tugas Akhir yang disusun oleh penulis pertama dengan pembimbingan penulis kedua dan ketiga. Makalah ini merupakan draft awal dan akan disempurnakan oleh para penulis untuk disajikan pada seminar nasional dan/atau jurnal nasional.

## 1. PENDAHULUAN

Produktivitas seorang operator dapat dipengaruhi oleh kondisi dari stasiun kerja tempat operator tersebut melakukan aktivitas kerjanya. Kondisi dari stasiun kerja ataupun lingkungan kerja yang baik bagi seorang operator tentunya adalah kondisi yang efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien. Kondisi dari stasiun kerja yang tidak baik akan mengurangi performansi dari operator yang bekerja didalamnya dan juga dapat menimbulkan risiko cedera kerja dalam jangka waktu tertentu. Pada umumnya seseorang operator yang bekerja dengan pergerakan yang berulang-ulang secara terus menerus, pergerakan postur tubuh yang tidak baik, dan penggunaan sejumlah kekuatan yang diperlukan pada suatu aktivitas secara berlebihan dapat mengalami cedera berupa gangguan otot rangka (*musculoskeletal disorder*). Perusahaan-perusahaan terkadang kurang memperhatikan kondisi atau lingkungan kerja tempat para operator bekerja, padahal kinerja seorang operator pada akhirnya akan mempengaruhi produktivitas dari perusahaan tersebut apalagi perusahaan yang bersifat *home industry* yang memang kurang memperhatikan aspek kesehatan dan keselamatan kerja (K3).

Bengkel sepatu X yang berada di Cibaduyut Bandung merupakan perusahaan *home industry* kecil yang memproduksi sepatu wanita. Saat ini bengkel tersebut belum memiliki stasiun kerja yang baik bagi para operatornya. Hal ini menyebabkan operator sering mengalami pegal-pegal pada leher dan juga punggung. Bengkel tersebut juga tidak menentukan jam kerja dan istirahat yang tetap bagi para operatornya dalam bekerja. Kondisi tersebut berisiko mengakibatkan cedera yang lebih parah bagi para operatornya. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan sebuah penelitian dimana risiko cedera terutama cedera otot rangka (*musculoskeletal disorder*) berpotensi terjadi pada seorang operator, sehingga suatu perancangan ulang pada stasiun kerja tersebut dapat dilakukan untuk menciptakan kondisi kerja yang efektif, nyaman, aman, efisien, dan juga meminimasi risiko cedera pada operator yang bekerja didalamnya. Penelitian perlu dilakukan untuk memberikansuatu usulan perbaikan sistem kerja yang baru pada stasiun kerja pembuatan sepatu di bengkel sepatu X di daerah Cibaduyut. Usulan perbaikan sistem kerja tersebut berdasarkan hasil analisis dari metode *Quick Exposure Check* (QEC).

### 1.1 Perumusan Masalah

Perusahaan rumahan atau *home industry* dalam hal ini adalah sebuah bengkel pembuatan sepatu di daerah Cibaduyut, merupakan perusahaan kecil menengah yang pada umumnya tidak memperhatikan aspek kesehatan dan keselamatan kerja (K3) bagi para operatornya. Pada umumnya setiap stasiun kerja yang ada di bengkel pembuatan sepatu ini merupakan stasiun kerja yang manual dan terdapat beberapa stasiun kerja yang memerlukan ketelitian. Pekerjaan secara manual sangat berpotensi akan terjadinya cedera pada operatornya terutama pekerjaan yang menuntut untuk berada di stasiun kerjanya dalam jangka waktu yang cukup lama.

Salah satu bengkel sepatu di Cibaduyut adalah bengkel sepatu X. Umumnya operator di bengkel sepatu X bekerja tanpa meja dan kursi yang apabila tidak diperhatikan, dalam jangka waktu panjang dapat menyebabkan cedera berupa gangguan otot rangka (*musculoskeletal disorder*) pada operatornya. Untuk itu perlu dilakukan suatu perancangan sistem kerja baru yang dapat menunjang pekerjaan dari setiap operatornya dan yang pasti adalah meminimasi risiko cedera. Dalam hal ini dapat dilakukan perancangan sistem kerja baru yang efektif, nyaman, aman, dan efisien berdasarkan dari evaluasi menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC).

*Quick Exposure Check* (QEC) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui risiko cedera gangguan otot rangka (*musculoskeletal disorder*) yang menitik beratkan pada tubuh bagian atas yaitu punggung, leher, lengan/bahu, dan pergelangan tangan. Kelebihan dari metode ini adalah mempertimbangkan kondisi yang dialami oleh pekerja dari dua sudut pandang yaitu dari sudut pandang pengamat dan juga operator itu sendiri. Hal ini dapat memperkecil bias penilaian subjektif dari pengamat. Metode QEC cocok digunakan pada perusahaan bengkel pembuatan sepatu di Cibaduyut karena dilihat pada umumnya pekerjaan pembuatan sepatu ini lebih fokus kepada tubuh bagian atas dalam menyelesaikan pekerjaannya.

## **1.2 Studi Literatur**

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). Terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai dari penerapan ilmu ergonomi. Tujuan-tujuan dari penerapan ergonomi adalah sebagai berikut (Tarwaka, 2004):

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial dan mengkoordinasi kerja secara tepat, guna meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara aspek teknis, ekonomis, dan antropologis dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

Antropometri adalah suatu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik tubuh manusia, ukuran, bentuk, dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain (Nurmianto, 1996).

Data antropometri berguna untuk perancangan berbagai peralatan agar dapat dipergunakan secara optimal sehingga orang dapat bekerja dengan aman dan nyaman. Meskipun demikian dalam proses pengukuran tersebut ditemui berbagai kesulitan, misalnya karena adanya variasi data dalam hal ukuran (tertentu) tubuh manusia.

*Quick Exposure Check* (QEC) merupakan salah satu metode pengukuran beban postur yang diperkenalkan oleh Dr. Guanyang Li dan Peter Buckle. QEC menilai pada empat area tubuh yang terpapar pada risiko yang tertinggi untuk terjadinya *work musculoskeletal disorders* (WMSDs) pada seseorang ataupun operator. QEC dikembangkan untuk (Li dan Bucke, 1998):

1. Menilai perubahan paparan pada tubuh yang berisiko terjadinya *musculoskeletal* sebelum dan sesudah intervensi ergonomi.
2. Melibatkan pengamat dan juga pekerja dalam melakukan penilaian dan mengidentifikasi kemungkinan untuk perubahan pada sistem kerja.
3. Membandingkan paparan risiko cedera diantara dua orang atau lebih yang melakukan pekerjaan yang sama, atau diantara orang-orang yang melakukan pekerjaan yang berbeda.
4. Meningkatkan kesadaran diantara para manajer, *engineer*, desainer, praktisi keselamatan dan kesehatan kerja dan para operator mengenai faktor risiko *musculoskeletal* pada stasiun kerja.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Tahap-tahap dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data-data kuesioner yang diisi oleh pengamat dan juga operator pada satu stasiun kerja di bengkel sepatu X.
2. Mengolah data kuesioner yang telah diambil untuk menghitung *exposure score* pada setiap anggota tubuh yang diamati yaitu punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher. Tingkat risiko terjadinya cedera pada anggota tubuh berdasarkan dari nilai *exposure score* yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Exposure Score QEC**

Score	Exposure Score			
	Low	Moderate	High	Very High
Punggung (statis)	8-15	16-22	23-29	29-42
Punggung (bergerak)	10-20	21-30	31-40	41-56
Bahu/Lengan	10-20	21-30	31-40	41-56
Pergelangan Tangan	10-20	21-30	31-40	41-46
Leher	4-6	8-10	12-14	16-18

3. Menghitung *exposure level* untuk menentukan tindakan apa yang dilakukan berdasarkan dari hasil perhitungan total *exposure score*. Tindakan yang harus diambil berdasarkan nilai yang dihasilkan dalam perhitungan *exposure level* dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Action Level QEC**

Total Exposure Level	Action
< 40%	Aman
40-49%	Perlu penelitian lebih lanjut
50-69%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
≥ 70 %	Dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya

4. Memperbaiki stasiun kerja yang diteliti Jika *exposure level* menghasilkan nilai yang tinggi karena berisiko terjadinya cedera pada operator yang bekerja di dalamnya.
5. Menganalisis kembali usulan perbaikan yang diberikan untuk mengetahui apakah usulan sudah baik atau belum.

## 3. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

### 3.1 Pengumpulan Data

Kuesioner QEC diberikan kepada seluruh operator pada stasiun kerja yang ada dan juga pengamat yang melihat bagaimana postur tubuh operator ketika bekerja. Kuesioner QEC untuk pengamat dan operator berbeda, akan tetapi keduanya digunakan untuk menganalisis kondisi suatu stasiun kerja. Kuesioner pengamat lebih menitik beratkan kepada postur tubuh yang terbentuk oleh operator ketika melakukan pekerjaannya. Kuesioner operator lebih menitik beratkan kepada yang dirasakan oleh operator ketika melakukan pekerjaannya seperti beban yang harus diangkat dan juga durasi kerja. Kuesioner QEC ini disebar ke seluruh stasiun kerja yang ada di bengkel sepatu X. Contoh kuesioner pengamat dan operator untuk penelitian pada stasiun kerja jahit dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.

Setelah seluruh stasiun kerja diberikan kuesioner, dapat dibuat rekapitulasi jawaban dari kuesioner pengamat dan operator seperti tampak pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Rancangan Perbaikan Sistem Kerja Dengan Metode Quick Exposure Check (QEC) di Bengkel Sepatu X di Cibaduyut.

Nama Pekerja : Pak Itang  
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 pinggang 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)?

**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 1. Kuesioner Pengamat

Nama Pekerja : Pak Itang  
Tanggal Pengamatan : 3 November 2012

---

**KUESIONER OPERATOR**

H. Apakah berat maksimum yang diangkat secara manual oleh anda pada pekerjaan ini?  
H1. Ringan (sekitar 5kg atau kurang)  
H2. Cukup berat (6 hingga 10kg)  
H3. Berat (11 hingga 20kg)  
H4. Sangat Berat (lebih dari 20kg)

I. Berapa lama rata-rata anda untuk menyelesaikan pekerjaan dalam sehari?  
I1. Kurang dari 2 jam  
I2. 2 hingga 4 jam  
I3. Lebih dari 4 jam

J. Ketika melakukan pekerjaan ini, berapa tingkat kekuatan yang digunakan oleh anda?  
J1. Rendah (kurang dari 1 kg)  
J2. Sedang (1 hingga 4 kg)  
J3. Tinggi (lebih dari 4 kg)

K. Apakah pekerjaan ini memerlukan penglihatan yang  
K1. Rendah (hampir tidak memerlukan untuk melihat secara detail)  
K2. Tinggi (memerlukan untuk melihat secara detail)

L. Ketika bekerja apakah anda menggunakan kendaraan selama  
L1. Kurang dari 1 jam per hari atau tidak pernah?  
L2. Antara 1 hingga 4 jam per hari?  
L3. Lebih dari 4 jam per hari?

M. Ketika bekerja apakah anda menggunakan alat yang menghasilkan getaran selama  
M1. Kurang dari 1 jam per hari atau tidak pernah?  
M2. Antara 1 hingga 4 jam per hari?  
M3. Lebih dari 4 jam per hari?

N. Apakah anda mengalami kesulitan pada pekerjaan ini?  
N1. Tidak pernah  
N2. Terkadang  
N3. Sering

O. Pada umumnya, bagaimana anda menilai pekerjaan ini  
O1. Sama sekali tidak stress  
O2. Cukup stress  
O3. Stress  
O4. Sangat stress

Gambar 2. Kuesioner Operator

**Tabel 3. Rekapitulasi Jawaban Kuesioner Pengamat**

Stasiun Kerja	Punggung		Bahu/Lengan		Pergelangan Tangan		Leher
	1	2	1	2	1	2	
Jahit	A3	B2	C1	D3	E2	F1	G3
Sol	A1	B2	C1	D3	E1	F1	G3
Finishing	A2	B2	C1	D3	E1	F1	G3

**Tabel 4. Rekapitulasi Jawaban Kuesioner Operator**

Stasiun Kerja	Pertanyaan							
	H	I	J	K	L	M	N	O
Jahit	H1	I3	J1	K2	L1	M1	N2	O2
Sol	H1	I3	J2	K2	L1	M1	N2	O2
Finishing	H1	I3	J1	K2	L1	M1	N2	O2

**3.2 Pengolahan Data**

Jawaban-jawaban yang didapat dari kuesioner pada masing-masing stasiun kerja kemudian akan dihitung nilai *exposure score* pada 4 bagian anggota tubuh dari operator setiap stasiun kerja yang diteliti. Contoh perhitungan dilakukan pada lembar skor QEC seperti tampak pada Gambar 3 untuk stasiun jahit.

<b>Exposure Score</b>		Nama Pekerja: Pak Itang	Tanggal: 3 November 2012						
<b>Punggung</b>		<b>Bahu/Lengan</b>							
<b>Posisi Punggung (A) &amp; Beban (H)</b>		<b>Tinggi (C) &amp; Beban (H)</b>							
A1	A2	A3	C1	C2	C3				
H1	2	4	6	H1	2	4	6		
H2	4	6	8	H2	4	6	8		
H3	6	8	10	H3	6	8	10		
H4	8	10	12	H4	8	10	12		
6			2						
Score 1			Score 1						
<b>Posisi Punggung (A) Durasi (I)</b>		<b>Tinggi (C) &amp; Durasi (I)</b>							
A1	A2	A3	C1	C2	C3				
I1	2	4	6	I1	2	4	6		
I2	4	6	8	I2	4	6	8		
I3	6	8	10	I3	6	8	10		
10			6						
Score 2			Score 2						
<b>Durasi (I) &amp; Beban (H)</b>		<b>Durasi (I) &amp; Beban (H)</b>							
I1	I2	I3	I1	I2	I3				
H1	2	4	6	H1	2	4	6		
H2	4	6	8	H2	4	6	8		
H3	6	8	10	H3	6	8	10		
H4	8	10	12	H4	8	10	12		
6			6						
Score 3			Score 3						
Untuk pekerjaan Statis gunakan scoring 4		<b>Frekuensi (D) &amp; Beban (H)</b>							
Untuk pekerjaan manual handling gunakan scoring 5 dan 6		D1		D2	D3				
<b>Posisi Statis (B) &amp; Durasi (I)</b>		H1		2	4	6			
B1		B2	H2	4	6	8			
I1		2	4	H3	6	8	10		
I2		4	6	H4	8	10	12		
I3		6	8	6					
8		Score 4							
<b>Frekuensi (B) &amp; Beban (H)</b>		<b>Frekuensi (D) &amp; Durasi (I)</b>							
B3		B4	B5	D1		D2	D3		
H1		2	4	6	I1		2	4	6
H2		4	6	8	I2		4	6	8
H3		6	8	10	I3		6	8	10
H4		8	10	12	10		Score 5		
Score 5		Total Skor Bahu/Lengan = Total skor 1 sampai 5		30					
<b>Frekuensi (B) &amp; Durasi (I)</b>		<b>Frekuensi (D) &amp; Durasi (I)</b>							
B3		B4	B5	E1		E2			
I1		2	4	6	I1		2	4	6
I2		4	6	8	I2		4	6	8
I3		6	8	10	I3		6	8	10
Score 6		Total Skor Punggung = Total skor 1 sampai 4 atau total skor 1 sampai 3 ditambah skor 5 dan 6		8		Score 5			
30		Total Skor Pergelangan Tangan = Total skor 1 sampai 5		26					
<b>Pergelangan Tangan</b>		<b>Leher</b>							
<b>Gerakan Berulang (F) &amp; Kekuatan (J)</b>		<b>Posisi Leher (G) &amp; Durasi (I)</b>							
F1		F2	F3	G1		G2	G3		
J1		2	4	6	I1		2	4	6
J2		4	6	8	I2		4	6	8
J3		6	8	10	I3		6	8	10
2		Score 1			10		Score 1		
<b>Gerakan Berulang (F) &amp; Durasi (I)</b>		<b>Kebutuhan Visual (K) &amp; Durasi (I)</b>							
F1		F2	F3	K1		K2			
I1		2	4	6	I1		2	4	6
I2		4	6	8	I2		4	6	8
I3		6	8	10	I3		6	8	8
6		Score 2			8		Score 2		
<b>Durasi (I) &amp; Kekuatan (J)</b>		Total Skor Leher = Total Skor 1 dan 2		18					
I1		I2	I3	<b>Mengemudi</b>					
J1		2	4	6	L1		L2	L3	
J2		4	6	8	1		4	9	
J3		6	8	10	Total Mengemudi		1		
6		Score 3			<b>Getaran</b>				
<b>Posisi Pergelangan Tangan (E) &amp; Kekuatan (J)</b>		E1		E2	M1		M2	M3	
J1		2	4	6	1		4	9	
J2		4	6	8	Total Getaran		1		
J3		6	8	10	<b>Kecepatan Bekerja</b>				
4		Score 4			N1		N2	N3	
<b>Posisi Pergelangan Tangan (E) &amp; Durasi (I)</b>		E1		E2	1		4	9	
I1		2	4	6	Total Kecepatan Bekerja		4		
I2		4	6	8	<b>Stress</b>				
I3		6	8	10	O1		O2	O3	O4
8		Score 5			1		4	9	16
Total Skor Pergelangan Tangan = Total skor 1 sampai 5		26		Total Stress		4			

**Gambar 3. Lembar Skor QEC**

Seluruh dari stasiun kerja yang diteliti dilakukan perhitungan pada lembar skor tersebut. Rekapitulasi dari hasil perhitungan exposure score dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil dari perhitungan *exposure score* ini kemudian akan digunakan untuk menghitung nilai exposure level menggunakan rumus:

$$E(\%) = \frac{X}{X_{max}} \times 100\% \quad (1)$$

X = Total skor yang didapat untuk paparan risiko cedera untuk punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher yang diperoleh dari perhitungan kuesioner.

X<sub>max</sub> = Total maksimum skor untuk paparan yang mungkin terjadi untuk punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher.

Rekapitulasi untuk perhitungan exposure level setiap stasiun kerja beserta tindakannya dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 5. Rekapitulasi Exposure Score**

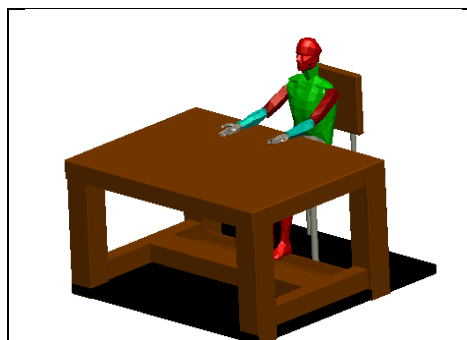
Anggota Tubuh Yang Diamati	Nilai Exposure Score di Stasiun Kerja		
	Jahit	Sol	Finishing
Punggung (statis)	30	24	26
Bahu/Lengan	30	30	30
Pergelangan Tangan	26	22	26
Leher	18	18	18
Total Exposure Score	104	94	100

**Tabel 6. Rekapitulasi Exposure Level**

Stasiun Kerja	Exposure Level	Tindakan
Jahit	64,198%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
Sol	58,025%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
Finishing	61,728%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan

#### 4. USULAN DAN ANALISIS USULAN

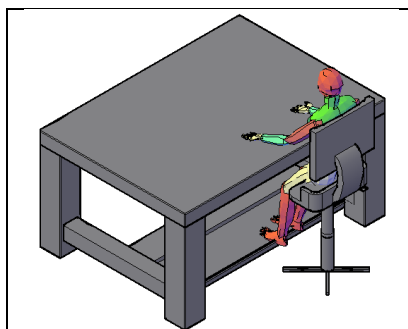
Dari hasil perhitungan *exposure level* yang ditunjukkan pada tabel 6 di stasiun kerja bengkel sepatu X, didapat nilai *exposure level* berada pada range 50%-69%. Hal ini menunjukkan perlu diadakannya penelitian lebih lanjut dan dilakukan suatu perubahan pada stasiun kerja tersebut. Dari hasil perhitungan *exposure score* juga terlihat bahwa nilai untuk leher dan juga punggung berada pada level *very high* yang berarti risiko terjadinya cedera sangat tinggi. Untuk itu perlu diberikan usulan berupa kursi dan meja sehingga diharapkan dapat meminimasi risiko cedera otot rangka terutama pada bagian leher dan punggung. Disisi lain usulan ini juga dapat meningkatkan kinerja dari para operator. Meja dan kursi yang untuk usulan 1 dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Rancangan Usulan 1**

Usulan yang tercantum pada Gambar 4 perlu dianalisis untuk mengetahui apakah usulan tersebut dari segi keamanan dan kesehatan sudah baik atau belum. Analisis dilakukan menggunakan kuesioner pengamat saja berdasarkan pada simulasi usulan stasiun kerja. Hal ini dikarenakan kuesioner pengamat lebih menitikberatkan pada apa yang terlihat oleh

pengamat dari segi postur tubuh operator, sedangkan apa yang dirasakan operator tetap sama dari segi durasi kerja, beban kerja, ataupun *visual demand*. Berdasarkan jawaban kuesioner dapat dilakukan perhitungan *exposure level*. Nilai *exposure level* yang dihasilkan untuk usulan 1 menunjukkan nilai pada range 50-69% dimana nilai tersebut butuh penelitian lebih lanjut dan dilakukannya perubahan terhadap stasiun kerja yang ada. Usulan 1 kemudian dilakukan perbaikan agar nilai *exposure level* semakin kecil. Usulan 2 merupakan perbaikan dari usulan 1 dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5. Rancangan Usulan 2**

Usulan yang tercantum pada Gambar 5 perlu dianalisis untuk mengetahui apakah usulan tersebut dari segi keamanan dan kesehatan sudah baik atau belum. Nilai *exposure level* yang dihasilkan untuk usulan 2 menunjukkan nilai pada range 40-49% yang berarti dimana nilai tersebut hanya butuh penelitian lebih lanjut dan lebih aman digunakan oleh operator bengkel sepatu X dalam melakukan pekerjaannya.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bengkel sepatu X tidak menyediakan meja dan kursi bagi operatornya. Bengkel ini juga tidak mematok jam kerja dan istirahat bagi operatornya dalam bekerja.
2. Bengkel sepatu X berdasarkan perhitungan kuesioner QEC memiliki nilai *exposure level* dengan *range* 50-60% sehingga stasiun kerja berisiko terjadinya cedera bagi operator didalamnya.
3. Berdasarkan nilai *exposure score*, bagian leher adalah yang paling berisiko terjadinya cedera pada seluruh stasiun kerja yang ada di bengkel sepatu X.
4. Usulan perbaikan sistem kerja di bengkel sepatu X adalah sebagai berikut:
  - a. Usulan 1 adalah menyediakan meja dan kursi dengan posisi operator sedang duduk seperti tampak pada Gambar 4. Berdasarkan perhitungan kembali dari usulan tersebut didapatkan nilai *exposure level* berada pada range 50-60%. Nilai ini berarti butuh penelitian lebih lanjut dan dilakukan perbaikan terhadap stasiun kerja tersebut.
  - b. Usulan 2 merupakan perbaikan dari usulan 1 dimana stasiun kerja dirancang dengan posisi operator sedang berdiri dan di topang oleh kursi seperti tampak pada Gambar 5. Berdasarkan perhitungan kembali dari usulan tersebut didapat nilai *exposure level* dengan *range* 40-49%. Nilai ini berarti stasiun kerja hanya butuh penelitian lebih lanjut sehingga yang akan dipakai adalah usulan 2.



## **5.2 Saran**

Saran yang diberikan untuk bengkel sepatu X adalah usulan rancangan berupa kursi, meja dan juga pengaturan jam waktu kerja bagi operator dapat dipertimbangkan untuk diterapkan di bengkel sepatu Cibaduyut agar risiko cedera dapat diminimasi dan tercipta kondisi kerja yang efektif, aman, nyaman, dan efisien. Perlu dilakukan pengaturan jam kerja dan juga istirahat bagi para operator dalam bekerja agar tetap performansi terbaik ketika bekerja.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Li, G. dan Buckle, P. (1998). *A Practical Method For The Assesment Of Work-Related Musculoskeletal Risks – Quick Exposure Check (QEC)*. In: Proceedings Of The Human Factors and Ergonomics Society 42<sup>nd</sup> Annual Meeting, October 5-9. Chicago.
- Nurmianto, E. (1996). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Sutalaksana, I. Z. (1979), *Teknik dan Tata Cara Kerja*, Departemen Teknik Industri-ITB. Bandung.
- Tarwaka, dkk. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Produktivitas*. UNIBA PRESS. Cetakan pertama. Surakarta.