

Usulan Perancangan Fasilitas Kerja Pada Bagian *Assembling* di PT. Red Basket Indonesia

Tri Purnomo Ibrahim

Abstrak Pada PT. Red Basket Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur. Pada bagian proses *assembling* para tenaga kerjanya sebagian masih menggunakan alat manual. Tenaga kerja di bagian *assembling* di nilai kurang ergonomis, posisi para tenaga kerja saat melakukan *assembling* dengan posisi kerja seperti jongkok dan menunduk, posisi kerja tersebut tidak ergonomis sehingga berpotensi menimbulkan penyakit peregangan otot maupun sendi. Salah satu penyebabnya adalah sikap kerja karyawan di lantai produksi pada proses *assembling* tidak ergonomis. Untuk mengurangi cedera otot pada proses *assembling* di rancang lah fasilitas kerja dengan pendekatan perancangan dan pengembangan produk dengan memperhatikan aspek ergonomis. Dari hasil kuesioner NBM 6 dari 9 orang mengeluhkan sakit di leher, 5 dari 9 orang mengeluhkan sakit di bahu, 4 orang dari 9 mengeluhkan sakit di lengan atas, 4 dari 9 orang mengeluhkan sakit di pinggang, 5 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada pantat, 5 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada lengan bawah, 5 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada pergelangan tangan, 4 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada tangan, 4 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada paha, 4 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada bagian lutut, 4 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada betis, 5 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada pergelangan kaki, 5 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada kaki. Dari hasil perhitungan QEC dan REBA, skor 11 dengan action level 5 REBA, 66% kategori 3. Dimana PT Red Basket Indonesia harus menginvestigasi kembali karena kondisi tersebut sangat Dapat menyebabkan cedera Musculoskeletal Disorders dan butuh perbaikan saat ini juga.

Kata Kunci— *Antropometri, Ergonomi, NBM, QEC, REBA*

Abstract At PT. Red Basket Indonesia is a company engaged in manufacturing. In the *assembling* process part of the workforce some still use manual tools. Workers in the *assembling* section are rated as less ergonomic, the position of the workers when doing *assembling* with work positions such as squatting and bowing, the work position is not ergonomic so that it can potentially cause muscle and joint stretching disease. One of the reasons is the employee's work attitude on the production floor during the *assembling* process is not ergonomic. To reduce muscle injury in the *assembling* process, work facilities are designed with a product design and development approach with due regard to ergonomic aspects. From the results of the NBM questionnaire 6 of 9 people complained of pain in the neck, 5 of 9 people complained of pain in the shoulder, 4 people out of 9 complained of pain in the upper arm, 4 out of 9 people complained of pain in the waist, 5 of 9 people complained of pain in the buttocks, 5 out of 9 people complained of pain in the forearm, 5 of 9 people complained of pain in the wrist, 4 of 9 people complained of pain in the hand, 4 of 9 people complained of pain in the thigh, 4 out of 9 people complained of pain in the knee, 4 of 9 people complained of pain in the calf, 5 of 9 people complained of pain in the ankle, 5 of 9 people complained of pain in the leg. From the results of the calculation of QEC and REBA, score 11 with action level 5 REBA, 66% category 3. Where PT Red Basket Indonesia has to re-investigate because these conditions can cause Musculoskeletal Disorders injuries and need to be repaired right now.

Keywords— *Anthropometry, Ergonomics, NBM, QEC, REBA*

I. PENDAHULUAN

Ergonomi didefinisikan sebagai studi tentang aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan perancangan dan desain. Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, di rumah, dan tempat rekreasi. *Musculoskeletal Disorders* merupakan salah satu cedera yang sering dialami pekerja dalam melakukan kegiatan *Manual Material Handling* (MMH) yaitu cedera pada otot, urat syaraf, urat daging,

tulang, persendian tulang, tulang rawan yang disebabkan oleh aktivitas kerja. Ketika seseorang bekerja pada posisi berdiri atau duduk, pergerakan bagian tulang belakang, terutama bagian pinggang yang rentan dengan gerakan ekstrim yang dapat menyebabkan cedera.

Pada PT. Red Basket Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur. Pada bagian proses *assembling* para tenaga kerjanya sebagian masih menggunakan alat manual dan belum semuanya dilakukan dengan mesin otomatis. Tenaga kerja di bagian *assembling* di nilai kurang ergonomis, posisi para tenaga kerja saat melakukan *assembling* dengan posisi kerja seperti jongkok dan menunduk, posisi kerja tersebut tidak ergonomis sehingga berpotensi menimbulkan penyakit peregangan otot maupun sendi.

S. B. Penulis, Jr., Universitas X, kota. Saat ini, bekerja sebagai dosen pada Departemen Teknik Industri, Universitas X, kota. (email: penulis@x.ac.id).

Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi, antara lain: Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja; 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; Menciptakan keseimbangan rasional antara aspek teknis, ekonomis, dan antropologis dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi [7].

Beban kerja merupakan suatu perbandingan antara kapasitas atau kemampuan pekerja/operator dengan tuntutan pekerjaan yang harus dihadapinya [1]. Setiap pekerjaan yang dilakukan seorang operator akan menjadi beban fisik maupun mental. Seorang tenaga kerja mempunyai kemampuan berbeda dalam hubungannya dengan beban kerja. Aktivitas manusia dapat dapat digolongkan menjadi kerja fisik (otot) dan kerja mental (otak) [4].

Rapid *Entire Body Assessment* atau yang biasa disebut dengan REBA merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menganalisa pekerjaan berdasarkan posisi tubuh. Metode ini didesain untuk mengevaluasi pekerjaan atau aktivitas, dimana pekerjaan tersebut memiliki kecenderungan menimbulkan ketidaknyamanan seperti kelelahan pada leher, tulang punggung, lengan, dan sebagainya. Metode ini mengevaluasi pekerjaan dengan memberikan nilai/score pada 5 aktivitas level yang berbeda. Hasil nilai ini menunjukkan tingkatan atau level risiko yang dihadapi oleh karyawan dalam melakukan pekerjaannya dan terhadap beban kerja yang ditanggungnya. Risiko dari pekerjaan terkait dengan penyakit otot dan postur tubuh.[5]

Quick Exposure Check (QEC) merupakan suatu metode untuk penilaian terhadap resiko kerja yang berhubungan dengan gangguan otot di tempat kerja. Metode ini menilai gangguan resiko yang terjadi pada bagian belakang punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher. QEC membantu untuk mencegah terjadinya *Work Related Musculoskeletal Disorder* (WMSD's) seperti gerak *repetitive*, gaya tekan, postur yang salah, dan durasi kerja. Metode ini dapat diterapkan untuk jenis pekerjaan yang lebih beragam. Metode ini melibatkan kedua pihak yakni observer (pengamat/peneliti) dan pekerja dalam melaksanakan identifikasi dan penilaian risiko.[4]

Antropometri adalah ilmu yang berhubungan dengan aspek ukuran aspek manusia. Aspek fisik ini tidak hanya dimensi linear, tetapi juga berupa berat badan [4]. Penerapan data antropometri ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai *mean* (rata-rata) dan standar deviasi dari distribusi normal.

II. METODE DAN PROSEDUR

Pada PT Red Basket Indonesia terutama di bagian *assembling* pekerja dituntut jongkok, membungkuk dan menunduk untuk mengerjakan pekerjaannya. Hal ini dilakukan secara berulang-ulang. Semakin sering gerakan-gerakan itu terjadi, maka akan memberikan tekanan pada syaraf, pembuluh darah, dan otot pada seluruh bagian tubuh yang dapat menimbulkan gangguan pada tubuh. Hal tersebut bisa membuat para pekerja kelelahan pada bagian leher sampai dengan kaki. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode:

1. NBM (*Nordic Body Map*)

Nordic body map adalah system pengukuran keluhan sakit pada tubuh yang dikenal dengan musculoskeletal ,untuk mengetahui keluhan sakit tubuh pekerja.

2. QEC (*Quick Exposure Checklist*)

QEC adalah salah satu metode pengukuran beban postur yang pertama kali diperkenalkan oleh Li dan Buckle pada tahun 1999. *Quick Exposure Checklist* (QEC) mempunyai tingkat sensitivitas dan kegunaan yang tinggi serta dapat diterima secara luas realibilitasnya. Selain itu, *Quick Exposure Checklist* (QEC) digunakan untuk mengetahui risiko cedera pada otot rangka/system *musculoskeletal* (*musculoskeletal disorder*) yang menitikberatkan pada tubuh bagian atas yakni punggung, leher, bahu, dan pergelangan tangan. Kelebihan dari *Quick Exposure Checklist* (QEC) adalah mempertimbangkan kondisi yang dialami oleh pekerja dari dua sudut pandang yakni dari sudut pandang pengamat observer dan operator.

a. Pengembangan Metode untuk merekam postur kerja Untuk menghasilkan sebuah metode kerja yang cepat untuk digunakan tubuh dibagi dalam segmen-segmen yang membentuk tujuh kelompok atau grup yakni grup A, B, C, D, E, F dan G dari sudut pandang pengamat. Sedangkan untuk dari sudut pandang operator dibentuk kelompok atau grup yaitu grup H, I, J, K, L, M dan N. Hal ini untuk memastikan bahwa seluruh postur tubuh terekam, sehingga segala kejanggalan atau batasan postur oleh punggung atau leher yang mungkin saja mempengaruhi postur anggota tubuh atas dapat tercakup dalam penilaian.

b. Pengembangan sistem skor untuk pengelompokkan bagian tubuh Berdasarkan hasil dari penilaian grup A sampai grup G yang meliputi punggung, bahu, lengan, tangan, dan pergelangan tangan yang diamati dan ditentukan oleh skor masing-masing postur. Kemudian skor tersebut dimasukkan dalam tabel skor penilaian (*Exposure Score*) untuk memperoleh skor total. Dibawah ini adalah contoh tabel penilaian skor metode *Quick Exposure Checklist* (QEC)

TABEL I
TABEL REKAPITULASI JAWABAN PENGAMAT

Rekapitulasi jawaban QEC pengamat						
Punggung		Bahu/Lengan		Pergelangan Tangan		Leher
1	2	1	2	1	2	
A3	B2	C1	D2	E2	F3	G3

Sumber: (Penelitian)

TABEL II
TABEL REKAPITULASI JAWABAN PEKERJA

Rekapitulasi jawaban pekerja								
Pertanyaan								
H	I	J	K	L	M	N	O	
					M			
H1	I3	J1	K2	L1	1	N2	O2	

Sumber: (Penelitian)

Berikut adalah keterangan untuk tabel I dan II

TABEL III
TABEL KETERANGAN JAWABAN PENGAMAT

Kode	Keterangan
A3	punggung terlalu memutar atau membungkuk
B2	punggung berada dalam posisi statis dalam waktu yang lama
C1	Ketika pekerjaan dilakukan, tangan berada di sekitar pinggang atau lebih rendah
D2	pergerakan bahu/lengan sering (pergerakan biasa dengan berhenti sesaat/istirahat)
E2	pekerjaan dilakukan dengan pergelangan tangan yang tertekuk
F3	gerakan pekerjaan diulang lebih dari 20 kali per menit
G3	Ketika melakukan pekerjaan, leher/kepala tertekuk atau berputar secara terus – menerus

Sumber: (Penelitian)

TABEL IV
TABEL KETERANGAN JAWABAN PEKERJA

Kode	Keterangan
H1	berat maksimum yang diangkat secara manual pada pekerjaan ini ringan (sekitar 5kg atau kurang)
I3	, lama rata - rata anda untuk menyelesaikan pekerjaan dalam sehari lebih dari 4 jam
J1	ketika melakukan pekerjaan tingkat kekuatan yang digunakan oleh satu tangan ringan (kurang dari 1 kilogram)
K2	pekerjaan ini memerlukan penglihatan yang detail
L1	pekerja tidak mengendarai kendaraan
M1	pekerja di menggunakan alat yang menghasilkan getaran sama sekali
N2	pekerja terkadang mengalami kesulitan saat bekerja
O2	pekerja cukup stress saat melakukan pekerjaannya

Sumber: (Penelitian)

TABEL V
TABEL ACTION LEVEL QEC

JUMLAH SKOR	ACTION LEVEL	PENANGANAN
<70	Action Level 1	Nilai tersebut dapat diterima
70 – 88	Action Level 2	Investigasi lebih lanjut
89 - 123	Action Level 3	Investigasi lebih lanjut dan dilakukan penanganan dalam waktu dekat
<123	Action Level 4	Investigasi lebih lanjut dan dilakukan penanganan secepatnya

Sumber: (Li dan Buckle,1999)

Menurut Brown dan Li exposure level (E) dihitung berdasarkan presentase antara total skor aktual exposure (X) dengan total skor maksimum (Xmaks).

$$E (\%) = \frac{x}{x_{maks}} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana :

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)

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

3. REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Rapid Entire Body Assissment (REBA) adalah suatu metode dalam bidang ergonomi yang digunakan secara cepat untuk menilai postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki seorang pekerja. Metode ini juga dilengkapi dengan faktor *coupling*, beban eksternal, dan aktivitas kerja. Dalam metode ini, segmen-segmen tubuh dibagi menjadi dua grup, yaitu grup A dan Grup B. Grup A terdiri dari punggung (batang tubuh), leher dan kaki. Sedangkan grup B terdiri dari lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan. Penentuan skor REBA, yang mengindikasikan level resiko dari postur kerja, dimulai dengan menentukan skor A untuk postur- postur grup A ditambah dengan skor beban (*load*) dan skor B untuk postur- postur grup B ditambah dengan skor *coupling*. Kedua skor tersebut (skor A dan B) digunakan untuk menentukan skor C. Skor REBA diperoleh dengan menambahkan skor aktivitas pada skor C. Dari nilai REBA dapat diketahui level resiko cedera. Pengembangan *Rapid Entire Body Assissment* (REBA) terdiri atas 3 (tiga) tahapan, yaitu:

- Mengidentifikasi kerja,

- b. Sistem pemberian skor,
- c. Skala level tindakan yang menyediakan sebuah pedoman pada tingkat yang ada, dibutuhkan untuk mendorong penilaian yang lebih detail berkaitan dengan analisis yang didapat.

Metode ini tidak membutuhkan peralatan spesial dalam penilaian postur punggung, leher, kaki, dan lengan tangan dan pergelangan tangan. Setiap pergerakan diberi dengan skor yang telah ditetapkan. REBA dikembangkan sebagai suatu metode untuk menilai postur kerja yang merupakan faktor resiko (*risk factor*). Metode ini didesain untuk menilai pekerja dan mengetahui *Muscleskeletal* yang kemungkinan dapat menimbulkan gangguan pada anggota tubuh. Dalam usaha untuk penilaian 4 (empat) faktor beban eksternal, jumlah gerakan, kerja otot statis, tenaga/ kekuatan, dan postur, REBA dikembangkan untuk:

- a. Memberikan sebuah metode penyaringan suatu populasi kerja yang beresiko menyebabkan gangguan pada anggota tubuh,
- b. Mengidentifikasi usaha otot yang berhubungan dengan postur kerja, penggunaan tenaga dan kerja yang berulang-ulang yang dapat menimbulkan kelelahan (*fatigue*) otot,
- c. Memberikan hasil yang dapat digabungkan dengan sebuah metode penilaian ergonomi, yaitu epidemiologi, fisik, mental, lingkungan dan faktor organisasi.

TABEL VI
TABEL SKOR PERGERAKAN PUNGGUNG

PERGERAKAN	SKOR	PERUBAHAN SKOR
TEGAK/ ALAMIAH	1	
0°- 20° FLEXION	2	
0°- 20° EXTENSION 20°-60° FLEXION	3	+1 JIKA MEMUTAR / MIRING KESAMPING
>20° EXTENSION >60° FLEXION	4	

Sumber: (Huddleston dan Pike, 2018, bk. Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods)

Pergerakan punggung menjelaskan pembobotan skor dari masing - masing sudut tubuh. Nilai pergerakan 1 diberikan jika pergerakan tubuh pada saat posisi tubuh tegak secara alamiah. Pergerakan tubuh *extension* maupun *flexion* yang membentuk sudut mulai dari 0°- 20° bernilai skor sebesar 2, sedangkan pergerakan tubuh membentuk sudut 20°- 60° *flexion* dan lebih dari 20° *extension* bernilai 3, dan pergerakan yang membentuk sudut lebih dari 60° *flexion* bernilai skor sebesar 4. Skor-skor tersebut akan mendapatkan tambahan skor

sebesar 1 jika saat bergerak membentuk sudut tubuh terjadi gerakan memutar/miring kesamping.

TABEL VII
TABEL SKOR PERGERAKAN LEHER

PERGERAKAN	SKOR	PERUBAHAN SKOR
0°- 20° FLEXION	1	+1 JIKA MEMUTAR/MIRING
>20° FLEXION ATAU EXTENSION	2	G KESAMPING

Sumber: (Huddleston dan Pike, 2018, bk. Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods)

Tabel VI skor pergerakan leher menjelaskan bobot skor dari pergerakan leher yang dilakukan. Pergerakan leher membentuk sudut 0°- 20° *flexion* bernilai skor sebesar 1, sedangkan pergerakan leher membentuk sudut lebih dari 20° *flexion* atau *extension* bernilai skor 2. Skor akan bertambah 1 jika saat bergerak, leher melakukan pergerakan memutar atau miring ke samping.

TABEL VIII
TABEL SKOR PERGERAKAN KAKI

PERGERAKAN	SKOR	PERUBAHAN SKOR
KAKI TERTOPANG, BOBOT TERSEBAR MERATA, JALAN ATAU DUDUK KAKI TIDAK TERTOPANG, BOBOT TERSEBAR MERATA/ POSTUR TIDAK STABIL	1	+1 JIKA LUTUT ANTARA 30° DAN 60° FLEXION
	2	+2 JIKA LUTUT >60° FLEXION (TIDAK KETIKA DUDUK)

Sumber: (Huddleston dan Pike, 2018, bk. Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods)

Tabel VII skor pergerakan kaki menjelaskan bobot yang diperoleh dari gerakan-gerakan yang dilakukan oleh kaki saat beraktivitas. Pergerakan kaki tertopang atau bobot tersebar merata pada kedua kaki mendapatkan skor sebesar 1, sedangkan pergerakan kaki tidak tertopang atau bobot tersebar tidak merata mendapatkan skor 2. Skor akan bertambah 1 pada gerakan kaki yang dilakukan apabila lutut kaki membentuk sudut antara 30° dan 60° *flexion*, sedangkan apabila lutut membentuk sudut lebih dari 60° *flexion* (tidak ketika duduk) akan ditambahkan skor sebesar 2.

TABEL IX
TABEL SKOR PERGERAKAN LENGAN ATAS

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
20°extension sampai 20°flexion	1	+1 Jika posisi lengan: Adducted
>20° extension 20°-45° flexion	2	Rotated
45°-90° flexion	3	+1 Jika bahu ditinggikan
>90° flexion	4	+1 jika besandar, bobot lengan ditopang atau sesuai gravitasi

Sumber: (Huddlestone dan Pike, 2018, bk. Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods)

Bobot skor akan bertambah 1 apabila posisi lengan pada posisi adducted ataupun rotated, jika bahu ditinggikan, dan jika bersandar atau bobot lengan ditopang atau sesuai gravitasi. Tabel 2.5 merupakan rangkuman dari penjabar sebelumnya

TABEL X
TABEL SKOR PERGERAKAN LENGAN BAWAH

Pergerakan	Skor
60°-100° flexion	1
<20° flexion atau > 100° flexion	2

Sumber: (Huddlestone dan Pike, 2018, bk. Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods)

TABEL XI
TABEL SKOR PERGERAKAN TANGAN

PERGERAKAN	SKOR	PERUBAHAN SKOR
0°-15° FLEXION/EXTENSION	1	+ JIKA PERGELANGAN TANGAN MENYIMPANG/BERPUTAR
15° FLEXION/EXTENSION	2	

Sumber: (Huddlestone dan Pike, 2018, bk. Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods)

Setelah skor-skor pergerakan tubuh didapatkan maka tabel-tabel tersebut digunakan untuk mencari skor REBA pada tabel A maupun B. Tabel XI merupakan tabel untuk mencari skor pada bagian tubuh atas mulai dari pergerakan leher, punggung, sampai dengan posisi kaki. Cara untuk mendapatkan nilai pada tabel A yaitu dengan mengurutkan nilai-nilai yang didapat dari masing-masing segmen pergerakan pada tabel A hingga mendapatkan hasil skor pada tabel tersebut. Skor yang didapatkan pada tabel A akan bertambah apabila beban yang diberikan pada operator saat bekerja memenuhi syarat-syarat yang telah ditentukan.

TABEL XII
TABEL A

Punggung

	1	2	3	4	5	
Kaki						
Leher = 1	1	1	2	2	3	4
	2	2	3	4	5	6
	3	3	4	5	6	7
	4	4	5	6	7	8
Kaki						
Leher = 2	1	1	3	4	5	6
	2	2	4	5	6	7
	3	3	5	6	7	8
	4	4	6	7	8	9
Kaki						
Leher = 3	1	3	4	5	6	7
	2	3	5	6	7	8
	3	5	6	7	8	9
	4	6	7	8	9	9

Sumber: (Huddlestone dan Pike, 2018, bk. Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods)

Tabel XII merupakan tabel skor tubuh untuk mencari skor tubuh berdasarkan segmen tubuh lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan. Cara untuk mencai skor pada tabel B diurutkan skor-skor yang terdapat dari segmen tubuh sehingga didapatkan skor tabel B. Skor yang diperoleh akan bertambah apabila memenuhi syarat-syarat yang terdapat pada *coupling* saat bekerja.

TABEL XIII
TABEL B (LANJUTAN)

Coupling			
0 - Good	1 - Fair	2 - Poor	3 - Unacceptable
Pegangan pas dan tepat ditengah, genggamannya kuat	Pegangan tangan bias diterima tapi tidak ideal/coupling lebih sesuai digunakan oleh bagian lain dari tubuh	Pegangan tangan tidak bisa diterima walaupun memungkinkan	Dipaksakan gengaman yang tidak aman, tanpa pegangan coupling tidak sesuai digunakan oleh bagian lain dari tubuh

Sumber: (Huddlestone dan Pike, 2018, bk. Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods)

Tabel XIII merupakan tabel skor REBA yang akan digunakan untuk mengetahui *risk level* dari kegiatan yang dilakukan manusia saat bekerja. Caranya dengan mengurutkan nilai dari tiap tabel yang telah didapatkan, skor pada tabel C akan bertambah apabila aktivitas yang dilakukan oleh manusia atau pekerja memenuhi kriteria *activity score*.

TABEL XIV
TABEL C

Skor A

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	11	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Skor B	21	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
	31	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
	42	3	3	4	5	7	8	9	10	11	11	12
	53	4	4	5	6	8	9	10	10	11	12	12
6	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	12
7	4	5	6	7	8	9	9	10	11	11	12	12
8	5	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	12
9	6	6	7	8	9	10	10	10	11	12	12	12
10	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12
11	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12
12	7	8	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12

Activity Skor

Sumber: (Huddleston dan Pike, 2018, bk. Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods)

TABEL XV
TABEL C ACTIVITY SKOR

+1 Jika 1 atau Lebih bagian Tubuh statis, ditahan lebih dari 1 menit	+1 Jika pengulangan gerakan dan rentang waktu singkat, diulang lebih dari 4 kali permenit (tidak termasuk berjalan)	+1 Jika gerakan menyebabkan Perubahan atau Pergeseran atau Pergeseran postur yang cepat dari posisi awal
----------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sumber: (Huddleston dan Pike, 2018, bk. Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods)

Setelah skor pada tabel C didapatkan maka langkah selanjutnya adalah menentukan termasuk kedalam kategori apa kegiatan manusia atau operator yang diamati. Terlihat pada tabel XX yang merupakan rangkuman dari risk level tabel REBA.

TABEL XVI
TABEL RESIKO REBA

REBA SKOR	RISK LEVEL	TINDAKAN
1	Diabaikan	TIDAK DIPERLUKAN
2-3	Low	MUNGKIN DIPERLUKAN
4-7	Medium	DIPERLUKAN
8-10	High	SEGERA DIPERLUKAN
11-15	VERY HIGH	DIPERLUKAN SEKARANG

Sumber: (Huddleston dan Pike, 2018, bk. Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods)

4. Antropometri

Antropometri adalah ilmu yang berhubungan dengan aspek ukuran aspek manusia. Dalam Antropometri akan menghitung uji keseragaman data. Uji Keseragaman Data yaitu untuk mengetahui data yang digunakan seragam atau tidak, maka dilakukan uji keseragaman data.

a. Menghitung rata-rata (*mean*)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (2)$$

Dimana : \bar{x} = Rata-rata

X_i = data ke-i

N = jumlah data

b. Menghitung standar deviasi

$$s = \sqrt{\frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}{n-1}} \quad (3)$$

Dimana :

S = Jumlah hasil perkalian antara frekuensi masing- Masing skor

N = Number of Cases

c. Menentukan BKA dan BKB

Data yang berada dalam batas kendali yang ditetapkan, yaitu BKA (Batas Kelas Atas) dan Batas Kelas Bawah (BKB), terdapat rumus yang diantaranya:

$$BKA = \bar{X} + Z_{\sigma} \quad BKB = \bar{X} - Z_{\sigma}(4)$$

I. HASIL

Dari data yang telah didapatkan, maka penulis mengetahui hasil yang diperoleh menggunakan metode NBM, QEC dan REBA. Dari data hasil kuesioner NBM diketahui berupa data karakteristik responden.

1. Hasil rekapitulasi kuisisioner NBM



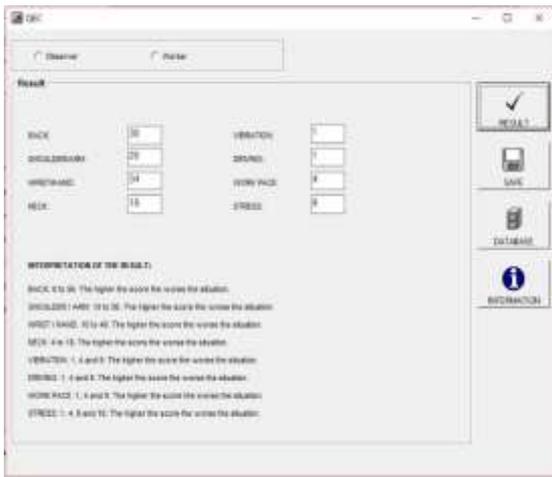
Gambar I. Data Rekapitulasi Nordic Body Map
Sumber: Pengolahan data

Gambar I memperlihatkan bahwa ada beberapa keluhan rasa sakit yang dirasakan oleh pekerja. hal ini terjadi karena sistem kerja para pekerja yang tidak ergonomi, untuk meminimalisir keluhan yang di rasakan oleh pekerja tersebut adapun metode lain untuk menganalisa tingkat resiko cedera otot bagi para pekerja. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode analisis postur kerja guna mengetahui seberapa besar resiko cedera otot yang dialami oleh para tenaga kerja, 6 dari 9 orang mengeluhkan sakit

di leher, 5 dari 9 orang mengeluhkan sakit di bahu, 4 orang dari 9 mengeluhkan sakit di lengan atas, 4 dari 9 orang mengeluhkan sakit di pinggang, 5 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada pantat, 5 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada lengan bawah, 5 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada pergelangan tangan, 4 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada tangan, 4 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada paha, 4 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada bagian lutut, 4 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada betis, 5 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada pergelangan kaki, 5 dari 9 orang mengeluhkan sakit pada kaki.

2. Hasil QEC (*Quick Exposure Checklist*)

Dari hasil pengumpulan data yang telah di olah peneliti mendapatkan skor sebagai berikut:



Gambar II. Hasil Exposure Score
Sumber : (Penelitian)

Gambar II adalah hasil dari Exposure score di olah menggunakan software ergofellow.

TABEL XVII
TOTAL SCORE EXPOSURE

Anggota tubuh yang diamati	Nilai Exposure Score
Punggung (statis)	30
Bahu/Lengan	26
Pergelangan Tangan	34
Leher	18
Total Exposure Score	108

Sumber: (Penelitian)

Tabel XXI adalah total keseluruhan nilai exposure, hasil nilai exposure ini akan digunakan untuk menghitung exposure level menggunakan rumus,

$$E (\%) = \frac{x}{x_{maks}} \times 100\% \quad (5)$$

Dimana :

- 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)

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

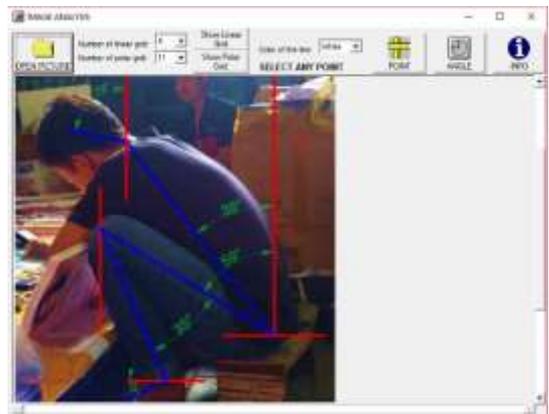
TABEL XVIII
HASIL EXPOSURE LEVEL QEC

Exposure Level	Tindakan
< 40%	Aman
40 - 49%	Perlu penelitian lebih lanjut
50 – 69%	Investigasi lebih lanjut dan dilakukan penanganan dalam waktu dekat
> 70%	Dilakukan perubahan secepatnya

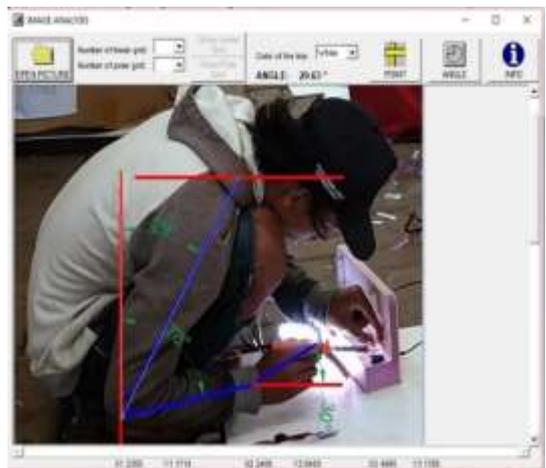
Sumber: (Penelitian)

3. Hasil REBA (*Rapid Entire Body Assessment*)

Pengumpulan data Reba dilakukan ketika pekerja sedang melakukan pekerjaan di bagian *assembling* dibantu dengan menggunakan software ergofellow Berikut adalah foto pekerja pada saat melakukan pekerjaannya:



Gambar II. Pekerja assembling
Sumber: PT. Red Basket Indonesia



Gambar III. Pekerja *assembling* 2
 Sumber: PT. Red Basket Indonesia

Berdasarkan data pada Gambar II dan III pekerja bekerja dengan posisi tubuh diantaranya:

a. *Trunk* (Punggung)

Pada gambar II operator dalam posisi melakukan *assembling*, operator dalam posisi membungkuk 38 derajat.

b. *Neck* (Leher)

Pada gambar II posisi leher operator menunduk 78 derajat.

c. Paha

Pada gambar II posisi paha menekuk 59 derajat.

d. Betis

Pada gambar II posisi betis menekuk 35 derajat.

e. Kaki

Pada gambar II posisi kaki menekuk 24 derajat.

f. Lengan atas

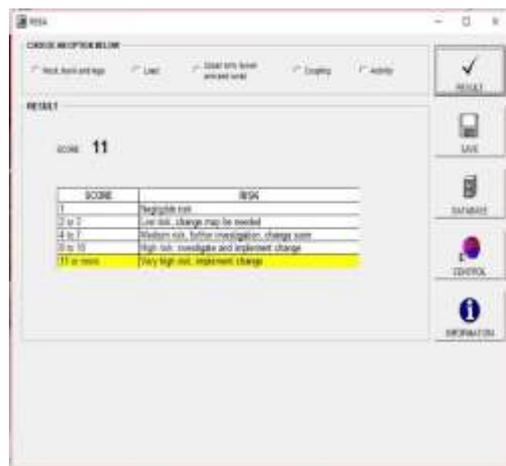
Pada gambar III posisi lengan atas 29 derajat.

g. Lengan bawah

Pada gambar III posisi lengan bawah 78 derajat.

h. Tangan

Pada gambar III posisi tangan menekuk 30 derajat.



Gambar IV. Hasil *Score* Reba
 Sumber : (penelitian)

Gambar IV adalah hasil dari skor Reba yang telah di olah menggunakan *software* ergofellow, *Score* reba yang didapat adalah sebesar 11, skor 11 mengartikan bahwa resiko terkena *muscoskeletal disorder* sangat tinggi PT.Red Basket Indonesia harus menerapkan perubahan sitem kerja.

4. Hasil penilaian QEC dan REBA

TABEL XIX
 TOTAL SCORE EXPOSURE

Aktifitas	QEC	REBA	Keterangan
<i>Assembling</i>	66%	11	QEC Kategori 3: Investigasi lebih lanjut dan dilakukan penanganan dalam waktu dekat REBA Kategori 5 : Kondisi tersebut sangat Dapat menyebabkan cedera Musculoskeletal Disorders dan butuh perbaikan saat ini juga.

Sumber: (Penelitian)

Hasil penilaian aktivitas menggunakan metode QEC dan REBA tersebut diperoleh bahwa aktivitas yang dilakukan dapat menyebabkan cedera musculoskeletal sehingga diperlukan adanya perbaikan segera untuk mengurangi risiko terjadinya cedera.

Berdasarkan pengolahan data QEC dan REBA, resiko pekerja terkena cidera otot sangat tinggi. Maka dari itu penulis merancang sebuah usulan desain fasilitas kerja yang akan digunakan untuk operator para pekerja di bagian *assembling* untuk bekerja yaitu meja kerja, meja kerja tersebut dapat di ubah derajat kemiringannya dan kursinya dapat dimajukan maupun dimundurkan sehingga pekerja dapat menyesuaikan posisi kerjanya sesuai dengan yang diinginkan. Ukuran dan desain meja kerja sudah disesuaikan dengan dimensi tubuh rata-rata para pekerja di bagian *assembling* dan meja kerja dirancang agar dapat disesuaikan kemiringan mejanya, bangku yang bisa disesuaikan tinggi pendeknya dan jarak bangku ke meja. Berikut adalah desain meja kerja yang di desain oleh peneliti yang dibuat menggunakan *software* CATIA dan Autocad. Berikut ini adalah dimensi tubuh beserta ukurannya yang akan dipakai, sebagai berikut:

TABEL XX
 ANTROPOMETRI PEKERJA

No	Dimensi Tubuh	Percentil
		50 Ukuran (Cm)
1	Berat badan berdiri	54
2	Berat badan duduk	45
3	Tinggi bahu berdiri	166
4	Jangkauan tangan	73
5	Tinggi siku berdiri	83
6	Panjang lengan bawah	33
7	Panjang Lengan Atas	32
8	Tinggi duduk tegak	87
9	Tinggi mata duduk	73
10	Tinggi bahu duduk	63
11	Lebar sandaran	20
12	Siku ke siku	37
13	Lebar pinggul	31
14	Tinggi pinggan	20
15	Pantat popliteal	45

Sumber: (Penelitian)

Dari data tersebut, maka penulis akan membuat usulan perancangan fasilitas kerja baru yaitu berupa meja kerja untuk pekerja di bagian *assembling* pada

- (Reba) Di Pt Z. *Journal of Industrial Research (Jurnal Riset Industri)*, 10(1), 1–11.
- [3] Huddleston dan Pike. (2018) bk. Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods.
- [4] Nasional, S., & Ums, R. X. F. (2012). *PERBANDINGAN PENILAIAN RISIKO ERGONOMI DENGAN METODE REBA DAN QEC (Studi Kasus Pada Kuli Angkut Terigu)*. 157–163. Retrieved from https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/3902/121_TL.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [5] Novianti, M. D., & Tanjung, S. (1846). *Analisis Perbaikan Postur Kerja Operator Pada Proses Pembuatan Pipa Untuk Mengurangi Musculoketal disorders dengan menggunakan metode rula*. (November 2016), 1–11.
- [6] Restuputri, D. P. (2017). Metode REBA Untuk Pencegahan Musculoskeletal Disorder Tenaga Kerja. *Jurnal Teknik Industri*, 18(1), 19. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol18.no1.19-28>
- [7] Tarwaka, Bakri, S.H., & Sudiajeng, L. (2005). *Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerjadan produktivitas*. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.05.437>