

ANALISIS TINGKAT RESIKO PEKERJA PADA BAGIAN PERAKITAN LAMPU LED AC PJU DENGAN PENDEKATAN NORDIC BODY MAP, RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT (REBA) DAN RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA)

¹Selamet Riadi, ²Dede Rukmayadi, ³Chriswahyudi

¹ Program Studi Teknik Industri Universitas Mercu Buana Jakarta,
Jl. Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta Barat 11650

^{2,3} Program Studi Teknik Industri dan ⁴Program Studi Teknik Kimia
Institut Sains dan Teknologi Al Kamal

Jl. Raya Al Kamal Kedoya Selatan No 2 Kebon Jeruk, Jakarta Barat

¹ sriadi@yahoo.com, ² rukmayadi2010@gmail.com, ³ chrismb73@gmail.com

Abstrak

Aktifitas kegiatan produksi di PT X dalam merakit lampu LED AC PJU merupakan aktifitas yang banyak melibatkan tenaga kerja secara manual terdiri dari 20 rangkaian aktifitas perakitan. Dalam aktifitasnya tidak lepas dari pengamatan terhadap pekerja tersebut dimana pekerjaan yang dilakukan harus memiliki tingkat resiko yang rendah sehingga semua pekerja yang terlibat akan terlindungi dari cedera pada sistem muskuloskeletal atau musculoskeletal disorder (MSDs). Tujuan dari penelitian yaitu menganalisis postur kerja dari setiap stasiun kerja dengan pendekatan Nordic Body Map (NBM) untuk mengetahui ada tidaknya gangguan otot dan gangguan lainnya dan analisis RULA dan REBA untuk mengetahui perbaikan postur kerja yang tidak akan menyebabkan gangguan pada otot pekerja terhadap tubuh. Hasil dari penelitian dengan metode NBM 15% pekerja masuk dalam katagori resiko sedang, 80 % pekerja masuk dalam katagori tinggi dan 5% pekerja masuk dalam katagori sangat tinggi sehingga diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin khusus pada operator 16 yang memiliki tingkat resiko 3 pada nilai 66 (sangat tinggi) sehingga diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin. Analisa RULA menunjukkan skor operator 16 adalah 7 artinya perlu segera dilakukan investigasi dan segera dilakukan perbaikan. Sedangkan pada analisa REBA menunjukkan skor operator 16 adalah 13 artinya tingkat resiko sangat tinggi segera dilakukan perubahan.

Kata Kunci: Lampu LED AC PJU, Nordic Body Map, Rapid Entire Body Assessment, Rapid Upper Limb Assessment

Abstract

Production activities at PT X in assembling PJU AC LED lights are activities that involve a lot of manual labor consisting of 20 series of assembly activities. In its activities, it cannot be separated from the observation of these workers where the work carried out must have a low level of risk so that all workers involved will be protected from injuries to the musculoskeletal system or musculoskeletal disorders (MSDs). The purpose of this research is to analyze the work posture of each work station with the Nordic Body Map (NBM) approach to determine whether there are muscle disorders and other disturbances and RULA and REBA analysis to determine work posture improvements that will not cause interference with the worker's muscles to the body. The results of the study using the NBM method 15% of workers are in the medium risk category, 80% of workers are in the high category and 5% of workers are in the very high category so that comprehensive action is needed as soon as possible specifically for operators 16 who have a risk level of 3 (at a value of 66 very high) so a thorough action is needed as soon as possible. RULA analysis shows that the operator's score is 16 is 7, which means that an immediate investigation is needed and an immediate repair is made. Meanwhile, the REBA analysis shows that the operator's score is 16 is 13, which means that the level of risk is very high and changes will be made immediately.

Keywords: AC PJU LED lights, Nordic Body Map, Rapid Entire Body Assessment, Rapid Upper Limb Assessment

PENDAHULUAN

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) pada Tabel 1 menyatakan bahwa sebagian besar tenaga kerja Indonesia adalah tenaga kerja dengan keterampilan maupun tingkat pendidikan yang rendah. Tenaga kerja yang memiliki pendidikan yang rendah bisa dipastikan mendapatkan pekerjaan dengan konsekuensi beban kerja yang mengarah ke fisik.

Aktifitas kegiatan produksi dalam di PT X yang merakit lampu LED AC PJU merupakan kegiatan fisik berdasarkan data dalam 3 tahun terakhir ada beberapa pekerja yang mengalami keluhan sakit pada bagian punggung dan banyak pekerja yang tidak masuk kerja dengan alasan sakit, sehingga hal ini menyebabkan fenomena yang menarik

untuk dilakukan penelitian lebih lanjut khususnya yang terkait dengan cedera pada *musculoskeletal disorder system (MSDs)*. Adapun data pekerja yang sakit tertera pada Tabel 2.

Permasalahan yang diteliti terkait dengan apakah aktifitas operator dalam melaksanakan pekerjaan saat ini memiliki tingkat resiko yang rendah, sedang, tinggi atau sangat tinggi sehingga dapat menjadi masukan bagi manajemen untuk melakukan perbaikan. Tujuan penelitian yaitu menganalisis postur kerja dari setiap stasiun kerja dengan pendekatan *Nordic Body Map* untuk mengetahui ada tidaknya gangguan otot dan gangguan lainya dan melakukan analisis *RULA* dan *REBA* untuk mengetahui perbaikan postur kerja yang tidak akan menyebabkan gangguan pada otot pekerja terhadap tubuh.

Tabel 1 Tingkat Pendidikan Tenaga Kerja Indonesia Tahun 2015 – 2020

Pendidikan	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kurang Terdidik	54%	53.6%	52.2%	52.0%	50.4%	49.8%
- Tamat SD	32.3%	32.3%	30.2%	30.4%	29.3%	29.0%
- SLTP	22.0%	21.3%	21.9%	21.5%	21.1%	20.8%
Terdidik	46%	46.4%	47.8%	48.0%	49.6%	50.2%
- SMU/SMK	32.3%	32.8%	33.0%	33.7%	34.6%	35.0%
- Akademi/Diploma	3.2%	3.2%	3.6%	3.3%	3.4%	3.3%
- Universitas	10.2%	10.4%	11.2%	11.0%	11.6%	11.9%

Keterangan Sumber data BPS (diolah) [1].

Tabel 1 Data Pekerja yang Mengalami Sakit 2017 - 2020

Tahun	Laki laki	Perempuan	Jumlah
2017 – 2018	3	2	5
2018 – 2019	5	4	9
2019 - 2020	8	3	11

Salah satu dampak dari aktivitas dengan *manual handling* adalah gangguan masalah kesehatan secara ergonomi, seperti cara kerja, sikap dan posisi kerja yang tidak benar, fasilitas kerja dan lingkungan kerja yang tidak mendukung, beban kerja yang berlebihan dengan frekuensi yang berulang dan durasi aktivitas tersebut yang cukup lama mengarah terjadinya keluhan fisik atau *musculoskeletal disorders* [2].

Pendekatan ergonomi yaitu bentuk pengamatan ergonomi ialah manusia saat bekerja dalam lingkungan dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* Dan *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* diharapkan dapat menyesuaikan ukuran tempat kerja dengan dimensi tubuh agar tidak melelahkan bertujuan agar sesuai dengan kebutuhan tubuh pekerja[3].

Ada beberapa cara yang telah diperkenalkan dalam melakukan evaluasi ergonomi untuk mengetahui hubungan antara tekanan fisik dengan resiko keluhan otot-rangka. Salah satunya adalah menggunakan *Nordic Body Map (NBM)*. Melalui *NBM*, dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak nyaman (agak sakit) sampai sangat sakit[4].

Penelitian yang dilakukan P Yuliatry & A Wibowo dengan pendekatan *NBM* serta analisa *RULA* dan *REBA* mengukur tingkat resiko pekerja pada mesin *piercing tube* didapatkan resiko yang signifikan pada

pekerja yaitu sakit pada pinggang ke belakang, sakit pada lengan atas bagian kanan dan sakit pada bagian punggung [3].

Penelitian yang dilakukan Mohd Khairul Faizi Abd Rahman dkk dengan pendekatan *RULA* dan *REBA* dengan membandingkan cara memanen rumput gajah untuk pakan ternak sangat memiliki perbedaan tingkat resiko dengan cara tradisional dengan menggunakan alat bantu yaitu mesin potong. Analisa dengan pendekatan *RULA* dengan menggunakan cara tradisional menghasilkan score 7 dengan menggunakan mesin potong menghasilkan score 4. Sedangkan pada analisa *REBA* dengan menggunakan cara tradisional menghasilkan score 11 dengan menggunakan mesin potong menghasilkan score 4[5].

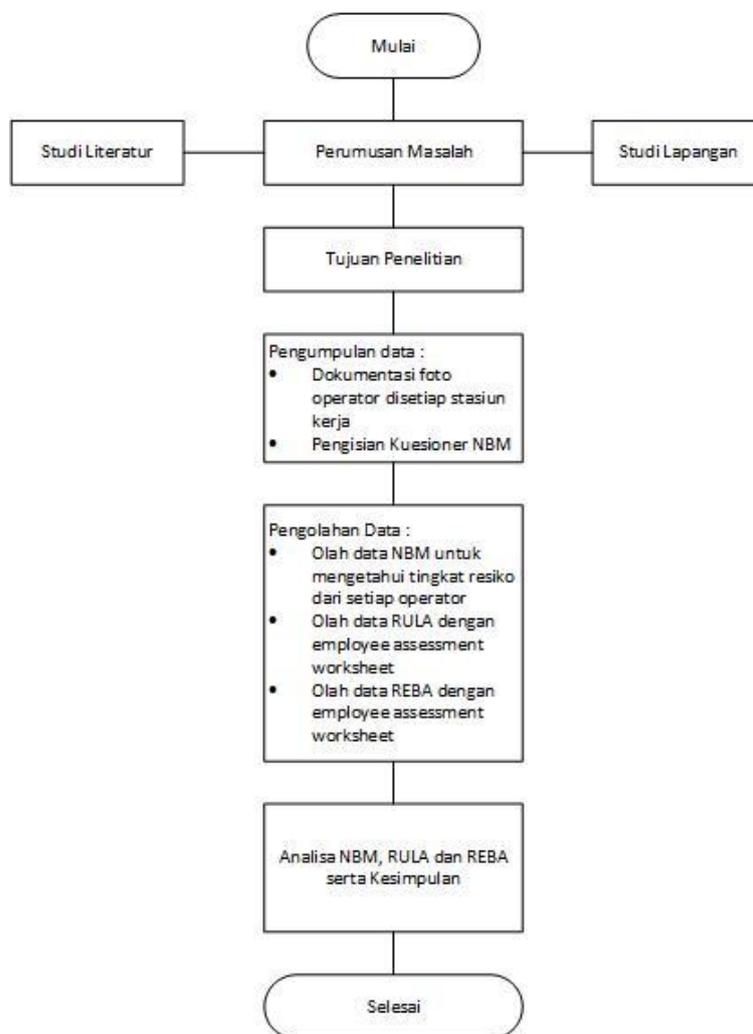
Penelitian yang dilakukan V Tiogana dan N Hartono dengan pendekatan *RULA* dan *REBA*. Postur pekerja pada bagian roasting, mixing, grinding dengan analisa *REBA* memiliki nilai 8, 9 (tingkat resiko bahaya tinggi) dan 7 (tingkat resiko sedang). Sedangkan analisa *RULA* pada bagian packing 1, packing 2 memiliki skor 6 (mengindikasikan bahwa pekerjaan ini perlu dilakukan investigasi dan implementasi perubahan, packing 3 memiliki skor 3 (bahwa pekerjaan ini perlu dilakukan investigasi dan mungkin perlu dilakukan perubahan), dan packing 4 memiliki 9 (tergolong dalam resiko bahaya tinggi)[6].

Berdasarkan tiga penelitian terdahulu maka peneliti melakukan penelitian dengan

tiga metode yaitu *NBM*, *RULA* dan *REBA* dengan sasaran agar semua operator dalam memproduksi Lampu *LED AC PJU* teridentifikasi dengan jelas postur kerja yang memiliki tingkat resiko rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi sehingga akan dapat membantu manajemen dalam melakukan tindakan yang tepat pada setiap operator dalam melakukan pekerjaan.

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian sesuai dengan diagram alir perencanaan penelitian pada Gambar 1 dimana tahapan awal dimulai dari studi pustaka dimana penelitian mencari dan menyimpulkan dari beberapa sumber yang terkait dengan beberapa metode yang digunakan seperti *NBM*, *RULA* dan *REBA*.



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

Tahapan berikutnya adanya studi lapangan dengan melakukan observasi dan pengambilan foto dari 20 aktivitas kegiatan operator pada jalur produksi lampu *LED AC* PJU. Langkah berikutnya menentukan perumusan masalah, tujuan penelitian dan batasan masalah, dimana dalam penelitian ini ada 3 pertanyaan yang menarik untuk diteliti yaitu :

1. Apakah postur kerja dari setiap stasiun kerja tidak menyebabkan gangguan gangguan otot dan gangguan lainnya ?
2. Apakah ada resiko terhadap tubuh bagian atas (*upperlimb disorders*) ?
3. Apakah ada resiko terhadap tubuh bagian bawah (*lowerlimb disorder*) ?

Tujuan penelitian ini untuk menganalisa tingkat resiko dengan pendekatan *Nordic Body Map* Analisa *RULA* dan *REBA* untuk mengetahui perbaikan yang harus dilakukan, dengan batasan masalah penelitian ini pada jalur produksi perakitan lampu *LED AC* untuk penerangan jalan umum pada PT X. Untuk

dapat mewujudkan tujuan tersebut maka dilakukan pengambilan data berupa foto dari setiap stasiun kerja pada areal jalur produksi perakitan lampu *LED AC* PJU untuk dapat menggambarkan sudut dari postur kerja apakah memiliki tingkat resiko tinggi, sedang atau rendah. Selain itu juga penyebaran kuesioner *NBM* berdasarkan 28 pertanyaan kepada pekerja pada areal jalur produksi perakitan lampu *LED AC* PJU untuk mendapatkan gambaran apakah dari masing masing pekerja mengalami gangguan gangguan otot atau lainnya selama bekerja dibagian tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pelaksanaan pengumpulan data dilakukan tahapan observasi dari jalur perakitan lampu *LED PJU*, dimana dalam kegiatan perakitan terdapat 20 tahapan dimulai dari proses penyablonan *PCB* sampai pada pencatatan oleh admin gudang, adapun tahapan perakitan terlihat pada Gambar 2.

									
Penyablonan PCB	<i>pick and place machine</i>	Pengecekan LED	Pengovenan LED	Pemasangan Thermal Pad	Pemotongan Kabel	Cramping Kabel	memasang Heatsring kabel	Adjust Driver	Soldering
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
									
Proses Sirlac	Finishing Module	Pemasangan Pelindung LED	Pemotongan Heatshink	Bor Heatshink	Pemidahan Heatshink	Drilling Totok Plastik	Perakitan Komponen LED	Packing dan QC	Admin Gudang

Gambar 2. Tahapan kegiatan perakitan lampu *LED AC* PJU

Pengumpulan data ini digunakan untuk mengetahui keluhan yang dialami pekerja pada tahapan perakitan lampu LED PJU dengan mengidentifikasi kategori yang digunakan dalam metode NBM yaitu :

- Kategori A (tidak terasa sakit) dengan faktor pengali 1
- Kategori B (cukup sakit) dengan faktor pengali 2
- Kategori C (menyakitkan) dengan faktor pengali 3
- Kategori D (sangat menyakitkan) dengan faktor pengali 4

hasil pengolahan data ditampilkan dalam Tabel 3 rekapitulasi perhitungan *Nordic Body Map*.

Dalam pengamatan yang terkait dengan *Nordic Body Map* berdasarkan pengambilan data didapat ada 4 bagian tubuh dari semua operator yang memiliki skor diatas 4% seperti yang tertera pada Tabel 4.

Berdasarkan data rekapitulasi perhitungan *Nordic Body Map* pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa skor tertinggi terdapat pada operator 16 yaitu pada operator pemindahan *heatshink* dengan skor 66.

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan *Nordic Body Map*

No	Jenis Keluhan	Operator																			Jumlah	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
0	Sakit/kaku dibagian leher atas	2	3	2	1	4	3	2	2	1	3	1	2	1	2	2	2	2	2	1	40	4%
1	Sakit/kaku dibagian leher bawah	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	28	3%
2	Sakit dibahu kiri	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	26	3%
3	Sakit dibahu kanan	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	31	3%
4	Sakit pada lengan atas kiri	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	3	1	1	3	2	2	1	31	3%
5	Sakit pada punggung	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	3	3	2	2	3	1	1	39	4%
6	Sakit pada lengan atas kanan	2	3	2	1	1	2	1	2	2	1	2	3	3	3	2	2	2	2	1	39	4%
7	Sakit pada pinggang	1	3	3	2	3	2	1	1	2	2	1	2	3	3	3	3	3	1	1	43	5%
8	Sakit pada pantat (buttock)	2	2	3	3	2	2	1	2	1	2	1	2	3	1	1	3	3	1	2	38	4%
9	Sakit pada pantat (bottom)	2	1	2	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	28	3%
10	Sakit pada siku kiri	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	27	3%
11	Sakit pada siku kanan	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	29	3%
12	Sakit pada lengan bawah kiri	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	3	2	2	2	3	3	3	1	37	4%
13	Sakit pada lengan bawah kanan	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	1	1	35	4%
14	Sakit pada pergelangan tangan kanan	2	2	2	2	1	3	2	2	1	3	2	3	2	2	3	2	1	2	2	41	4%
15	Sakit pada pergelangan tangan kiri	1	1	2	1	1	3	1	2	2	3	1	2	2	2	3	2	1	3	1	35	4%
16	Sakit pada tangan kiri	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	3	3	3	2	1	2	1	34	4%
17	Sakit pada tangan kanan	2	3	2	1	2	2	1	2	1	2	3	3	3	3	3	2	1	2	1	40	4%
18	Sakit pada paha kiri	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	3	1	2	2	31	3%
19	Sakit pada paha kanan	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	3	1	2	1	30	3%
20	Sakit pada lutut kiri	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	31	3%
21	Sakit pada lutut kanan	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	31	3%
22	Sakit pada betis kiri	2	1	2	1	3	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	3	1	3	3	34	4%
23	Sakit pada betis kanan	2	1	2	1	3	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	3	1	3	1	30	3%
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	1	2	2	28	3%
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	3	1	2	2	28	3%
26	Sakit pada kaki kiri	2	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	3	1	1	3	34	4%
27	Sakit pada kaki kanan	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	3	1	1	2	32	3%
	Jumlah	48	43	50	44	48	44	33	45	44	41	42	54	56	45	48	66	43	59	45	32	930

Tabel 4. Ringkasan Penyebab Keluhan

No	Bagian Tubuh	Data Hasil
1	Leher Atas	Terasa sakit saat harus menunduk untuk melakukan aktivitas
2	Pinggang	Pegal akibat duduk terlalu lama
3	Pergelangan Tangan Kanan	Terasa sakit pada saat perakitan selalu melibatkan tangan kanan
4	Tangan Kanan	Terasa sakit pada saat perakitan karena bertumpu pada tangan kanan

Tabel 5. Klasifikasi subjektifitas Tingkat Resiko Sistem Muskuloskeletal Berdasarkan Total Skor Individu

Total Skor Keluhan Individu	Tingkat Resiko	Kategori Resiko	Tindakan Perbaikan
0-20	0	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
21-41	1	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
42-62	2	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
63-84	3	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin



Gambar 3. Analisa postur kerja Operator 16

Berdasarkan Tabel 5 klasifikasi subjektifitas tingkat resiko sistem muskuloskeletal dengan total skor individu 66 masuk dalam rentang skor 63 – 84 yaitu sangat tinggi sehingga diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin. Oleh karena itu, diperlukan analisa lanjut untuk melihat postur kerja dengan pendekatan *RULA* dan *REBA* khusus untuk operator 16 seperti pada Gambar 3.

Analisa RULA

RULA merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menginvestigasi postur kerja yang dilakukan selama bekerja terkait dengan resiko terhadap tubuh bagian atas (*upperlimb disorders*). Penilaian dengan menggunakan *RULA* membutuhkan waktu sedikit untuk

melengkapi dan melakukan scoring general pada daftar aktivitas yang mengindikasikan perlu adanya pengurangan resiko yang diakibatkan pengangkatan fisik yang dilakukan operator [7].

Metode ergonomi tersebut berfungsi untuk mengevaluasi bagian tubuh atas akibat aktifitas yang kerja yang berulang ulang. Khususnya analisa pada bagian lengan dan pergelangan tangan serta analisa pada bagian leher, badan dan kaki dengan memberikan skor pada setiap bagian objek yang diamati. Penilaian postur kerja dengan metode ini memberikan skor 1 sampai 7 dimana skor tertinggi menandakan harus dilakukan penyelidikan dan segera melakukan implementasi perubahan.

RULA Employee Assessment Worksheet

Task Name: **Mengaphat heatbank** Date: **Februari 2021**

ERGONOMICS PLUS

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:

Step 1a: Adjust
 If shoulder is raised, +1
 If upper arm is abducted, +1
 If arm is supported or person is leaning, -1

Step 2: Locate Lower Arm Position:

Step 2a: Adjust
 If wrist is bent from midline, Add +1
 If wrist is flexed in mid-range, +1
 If wrist is at or near end of range, +2

Step 3: Look-up Posture Score in Table A:
 Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A.

Step 4: Add Muscle Use Score
 If muscle activity is low to moderate, +1
 If action repeated occurs 4X per minute, +1

Step 5: Add Force/Load Score
 If load is 4-6 lbs. (intermittent), +0
 If load is 7-10 lbs. (intermittent), +1
 If load is 11-22 lbs. (static or repeated), +2
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks, +3

Step 6: Find Row in Table C
 Add values from steps 3-5 to obtain

Score

Table A		Wrist Score					
Upper Arm	Lower Arm	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	2	2	3	3
1	2	2	2	2	3	3	3
1	3	2	3	3	3	3	4
1	4	2	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	4	4
2	2	3	3	3	3	4	4
2	3	3	4	4	4	4	5
2	4	3	4	4	4	4	5
3	1	3	3	4	4	4	5
3	2	3	4	4	4	4	5
3	3	4	4	4	4	4	5
3	4	4	4	4	4	4	5
4	1	4	4	4	4	4	5
4	2	4	4	4	4	4	5
4	3	4	4	4	4	4	5
4	4	4	4	4	4	4	5
5	1	5	5	5	5	6	6
5	2	5	5	5	5	6	6
5	3	5	5	5	5	6	6
5	4	5	5	5	5	6	6
6	1	6	6	6	6	7	7
6	2	6	6	6	6	7	7
6	3	6	6	6	6	7	7
6	4	6	6	6	6	7	7

Table C: Neck, Trunk, Leg Score

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	4	5	6	7	8
3	3	3	4	4	5	6	7
4	3	3	4	4	5	6	7
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	7	7	7	7

Table B: Trunk Posture Score

Neck Posture Score	Table B: Trunk Posture Score					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	1	2	1	2
2	1	2	3	3	4	5
3	2	3	3	4	5	6
3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	4	4	5	6
5	3	3	4	4	5	6
5	4	4	4	5	6	6
6	4	4	4	5	6	6
6	4	4	4	5	6	6

Table E: Leg Score

Neck Posture Score	Table E: Leg Score					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	1	2	1	2
2	1	2	3	3	4	5
3	2	3	3	4	5	6
3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	4	4	5	6
5	3	3	4	4	5	6
5	4	4	4	5	6	6
6	4	4	4	5	6	6

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 8: Locate Neck Position:

Step 9a: Adjust
 If neck is flexed, +1
 If neck is side bending, +1

Step 10: Locate Trunk Position:

Step 10a: Adjust
 If trunk is flexed, +1
 If trunk is side bending, +1

Step 11: Legs:
 If legs and feet are supported, +1
 If not, +2

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:
 Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B.

Step 13: Add Muscle Use Score
 If muscle activity is low to moderate, +1
 If action repeated occurs 4X per minute, +1

Step 14: Add Force/Load Score
 If load is 4-6 lbs. (intermittent), +0
 If load is 7-10 lbs. (intermittent), +1
 If load is 11-22 lbs. (static or repeated), +2
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks, +3

Step 16: Find Column in Table C
 Add values from steps 12-14 to obtain

Gambar 4. RULA Employment Assessment Worksheet

Analisa ini dengan melihat posisi kerja pada operator 16 tahapan berikutnya dengan memasukan dengan menggunakan RULA Employee Assessment Worksheet seperti ditunjukkan pada Gambar 4.

Postur pekerja mengangkat *heatsink* adalah membungkuk untuk mengambil *heatsink*. Penilaian postur RULA adalah sebagai berikut, Posisi lengan atas membentuk sudut 90° diberi skor +4 dan bahu terangkat +1 total score 5 hal ini menyebabkan pada bagian lengan atas menyakitkan sesuai dengan analisa NBM, lengan bawah membentuk sudut $\geq 90^\circ$ diberi skor +2 dan keluar dari sisi badan +1 total score 3 hal ini menyebabkan pada bagian lengan atas cukup sakit sesuai dengan

analisa NBM, pergelangan tangan membentuk sudut 15° keatas dan kebawah diberi skor +4, pergelangan tangan dekat dari jangkauan diberi skor +2 hal ini menyebabkan pada bagian pergelangan tangan cukup sakit sesuai dengan analisa NBM. Nilai tabel A adalah 8 Posisi leher menunduk ke bawah membentuk sudut $> 20^\circ$ diberi skor +3 ditambah pembungkukan ke samping +1 total score 4 hal ini menyebabkan pada bagian leher bagian atas cukup sakit sesuai dengan analisa NBM, posisi badan membungkuk ke bawah membentuk sudut $> 60^\circ$ diberi skor +4 ditambah membungkukan kesamping +1 hal ini menyebabkan pada bagian pinggang dan pantat (*buttock* dan *buttom*) menyakitkan

sesuai dengan analisa NBM, posisi kaki tidak terdapat penyangga maka diberi nilai +2 hal ini menyebabkan pada bagian kaki kiri dan kanan menyakitkan sesuai dengan analisa NBM. Maka nilai untuk tabel B adalah 7. Nilai tabel A dan tabel B kemudian dimasukkan ke dalam tabel C, maka nilai tabel C adalah 7 (Investigasi dan segera dilakukan perbaikan).

Analisa REBA

REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) adalah sebuah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi dan dapat digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja atau postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki seorang operator. Selain itu metode ini juga dipengaruhi oleh faktor

coupling, beban eksternal yang ditopang oleh tubuh serta aktivitas pekerja. Penilaian dengan menggunakan REBA tidak membutuhkan waktu lama untuk melengkapi dan melakukan *scoring general* pada daftar aktivitas yang mengindikasikan perlu adanya pengurangan resiko yang diakibatkan postur kerja operator [8].

Metode ergonomi tersebut berfungsi mengevaluasi postur, kekuatan, aktivitas dan factor coupling yang menimbulkan cedera akibat aktifitas yang berulang ulang. Penilaian postur kerja dengan metode ini dengan memberikan skor resiko antara 1 sampai 11+, dimana skor tertinggi menandakan level tingkat resiko yang bahaya untuk dilakukan dalam bekerja.

ERGONOMICS PLUS REBA Employee Assessment Worksheet Task Name: **Mengamalka beasik** Date: **Januari 2021**

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position
 +1 10-20° +2 20° +3 in extension
 Neck Score: +3

Step 2: Adjust...
 If neck is twisted: +1
 If neck is side bending: +1

Step 2: Locate Trunk Position
 +1 in extension +2 in side bending +3 20-60° +4 60°
 Trunk Score: +5

Step 3: Legs
 +1 Adjust 30-60° +2 Add +1 +3 Add +2
 Leg Score: +3

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A.
 Posture Score A: +10

Step 5: Add Force/Load Score
 If load = 11 lbs.: +0
 If load = 11 to 22 lbs.: +1
 If load > 22 lbs.: +2
 Adjust: If shock or rapid build-up of force: add +1 Force / Load Score
 Force / Load Score: +2

Step 6: Score A, Find Row in Table C
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
 Find Row in Table C.
 Score A: +12

Table A

	Neck												
	1				2				3				
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Posture	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
Score	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:
 +1 20° +2 20° +2 20-45° +3 45-90° +4 90°
 Upper Arm Score: +5

Step 7a: Adjust...
 If shoulder is raised: +1
 If upper arm is abducted: +1
 If arm is supported or person is leaning: -1

Step 8: Locate Lower Arm Position:
 +1 +2
 Lower Arm Score: +2

Step 9: Locate Wrist Position:
 +1 15° +2 15°
 Wrist Score: +2

Step 9a: Adjust...
 If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B.
 Posture Score B: +9

Step 11: Add Coupling Score
 Well: 0 (Handle and mid range power grip, good)
 Acceptable: but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, fair: +1
 Hand hold not acceptable but possible, poor: +2
 No handles, awkward, unsafe with any body part, Unacceptable: +3
 Coupling Score: +2

Step 12: Score B, Find Column in Table C
 Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.
 Score B: +11

Step 13: Activity Score
 +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
 +1 Repeated small range motions more than 4x per minute)
 +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Table B

	Lower Arm												
	1												
Wrist	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Upper Arm	1	1	2	2	1	2	3	1	2	3	2	3	4
Score	2	1	2	3	2	3	4	3	3	4	5	4	5
	4	4	5	5	4	5	6	7	4	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	9	9	6	7	8	9	9
	7	7	7	8	9	9	9	10	7	7	8	9	10
	8	8	8	9	10	10	10	10	8	8	9	10	10
	9	9	9	9	10	10	10	11	9	9	10	10	11
	10	10	10	10	11	11	11	11	10	10	10	11	11
	11	11	11	11	11	12	12	12	11	11	11	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Table C

Score A	Score B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	12
10	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Table C Score: +12 + Activity Score: +1 = REBA Score: +13

Scoring
 1 = Negligible Risk
 2-3 = Low Risk. Change may be needed.
 4-7 = Medium Risk. Further investigation. Change soon.
 8-10 = High Risk. Investigate and implement Change
 11+ = Very High Risk. Implement Change

Gambar 5. REBA Employment Assessment Worksheet

Analisa ini dengan melihat posisi kerja pada operator 16 tahapan berikutnya dengan memasukan dengan menggunakan *REBA Employee Assessment Worksheet* seperti ditunjukkan pada Gambar 5.

Penilaian postur pekerja menggunakan metode *REBA*, Postur leher menunduk $> 20^\circ$ diberi skor +2 ditambah pembengkokan kesamping+1 total score 3 hal ini menyebabkan pada bagian leher bagian atas cukup sakit sesuai dengan analisa *NBM*, posisi kaki bengkok diberi skor +2 dan ditambah 30° +1 total score 3 hal ini menyebabkan pada bagian kaki kanan dan kiri menyakitkan sesuai dengan analisa *NBM*, posisi badan $>60^\circ$ diberi skor +4 dan ditambah pembengkokan kesamping +1 total score 5 hal ini menyebabkan pada bagian pinggang dan pantat (buttock dan buttoom) menyakitkan sesuai dengan analisa *NBM*. Skor dimasukkan pada tabel A, nilai tabel A adalah 9. Pergelangan tangan pada posisi $\geq 15^\circ$ diberi skor +1 dan kemudian tangan memutar/menekuk ke kanan atau kiri diberi skor tambahan +1 total score 2 hal ini menyebabkan pada bagian pergelangan tangan kanan dan kiri cukup sakit sesuai dengan analisa *NBM*, posisi lengan bawah membentuk sudut $\leq 80^\circ$ diberi skor +2, lengan atas membentuk sudut $\geq 90^\circ$ diberi skor +4 kemudian menaikan bahu +1 total score 5 hal ini menyebabkan pada bagian lengan atas menyakitkan dan pada bagian lengah bawah cukup sakit sesuai dengan analisa *NBM*. Skor tersebut kemudian

dimasukkan pada tabel B, nilai tabel B adalah 8. Nilai tabel A dan tabel B kemudian dimasukkan pada tabel C. Hasil nilai tabel C adalah 13 (risiko tinggi).

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini dapat disimpulkan berdasarkan tiga metode yang digunakan. Pertama, berdasarkan *NBM* dapat disimpulkan 15% pekerja masuk dalam katagori resiko sedang, 80 % pekerja masuk dalam katagori tinggi dan 5% pekerja masuk dalam katagori sangat tinggi sehingga diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin khusus pada operator 16. Kedua, Berdasarkan *RULA* pada operator 16 memerlukan tindakan investigasi dan segera dilakukan perbaikan dengan skor 7. Ketiga, berdasarkan *REBA* pada operator 16 memerlukan tindakan segera dengan resiko tinggi dengan skor 13.

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran bagi perusahaan agar meninjau kembali SOP dari setiap stasiun kerja yang ada. Selain itu, bagi perusahaan agar menyiapkan alat bantu khususnya bagi operator 16 sehingga cara kerja yang dilakukan tidak menimbulkan cedera. Pada penelitian selanjutnya dapat melakukan perancangan alat bantu khususnya bagi operator 16.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik, "Penduduk Berumur 15 Tahun Ke Atas Menurut

- Pendidikan Tertinggi yang Ditamatkan dan Jenis Kegiatan Selama Seminggu yang Lalu, 2008-2020,” 2020. <https://www.bps.go.id/statictable/2016/04/05/1909/penduduk-berumur-15-tahun-ke-atas-menurut-pendidikan-tertinggi-yang-ditamatkan-dan-jenis-kegiatan-selama-seminggu-yang-lalu-2008-2020.html>.
- [2] Chriswahyudi and E. Setiyaningsih, “Analisa Resiko Ergonomi Dengan Metode Rapid Entire Body Assessment (Reba) Dan Analisa Beban Kerja Mental Dengan Metode National Aeronautics And Spaces Administration-Task Load Index (Nasa-Tlx) Pada Pekerja Produksi Genteng Di Temanggung,” Jakarta, 2018. [Online]. Available: http://repository-admin.ista.ac.id/protected/storage/app/file_uploads/56f1bf2c-e168-4571-bc00-59ba3d8518a0.pdf.
- [3] P. Yuliarty and A. Wibowo, “Tingkat Risiko Pekerja Pada Mesin Piercing Tube Dengan Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (Reba) Dan Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Di Departemen Press Shop Pt. X.,” *Ind. Inov. J. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 1, pp. 30–37, 2019, doi: 10.36040/industri.v9i1.379.
- [4] Chriswahyudi and D. Rivani, “Analisa Beban Kerja Mental Dan Fisik Yang Dialami Karyawan Efp Section Di Pt . X Televisi Indonesia,” Jakarta, 2019. [Online]. Available: http://repository-admin.ista.ac.id/protected/storage/app/file_uploads/df040075-61e9-4027-8e32-febb21ae876a.pdf.
- [5] M. K. F. Abd Rahman *et al.*, “Comparative Study of Rapid Upper Limb Assessment (RULA) and Rapid Entire Body Assessment (REBA) between Conventional and Machine Assisted Napier Grass Harvest Works,” *Appl. Mech. Mater.*, vol. 786, pp. 275–280, 2015, doi: 10.4028/www.scientific.net/amm.786.275.
- [6] V. Tiogana and N. Hartono, “Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan REBA dan RULA di PT X,” *J. Integr. Syst.*, vol. 3, no. 1, pp. 9–25, 2020, doi: 10.28932/jis.v3i1.2463.
- [7] E. . McAtamney, L. & Corlett, “RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders,” *Appl. Ergon.*, vol. Volume 24, no. 2, pp. 91–99, 1993, doi: [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S).
- [8] L. McAtamney and S. Hignett, “Rapid Entire Body Assessment,” *Handb. Hum. Factors Ergon. Methods*, vol. 31, pp. 8-1-8–11, 2004, doi: 10.1201/9780203489925.ch8.