

ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN RULA, NORDIC BODY MAP DAN GLOBAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE UNTUK SISTEM KERJA YANG ERGONOMIS

by Besta Rahmasari

Submission date: 25-Oct-2022 02:02AM (UTC-0400)

Submission ID: 1934785087

File name: Rachmasari_ITI_presentation.docx (3.46M)

Word count: 3910

Character count: 23959

ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN RULA, NORDIC BODY MAP DAN GLOBAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE UNTUK SISTEM KERJA YANG ERGONOMIS

Besta Rahmasari, Linda Theresia, Yenny Widianty

Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Indonesia

bestarahmasari887@gmail.com; tarlind@yahoo.com; yenny09.widianty@gmail.com

Corresponding author: Linda Theresia 081510559729

Abstrak

Sumber daya manusia merupakan unsur pokok yang berpengaruh dalam proses penambahan kualitas produk. Berbagai aktivitas pada lantai produksi masih dilakukan secara manual, oleh sebab itu penting memperhatikan postur tubuh pekerja saat bekerja. Metode yang dapat digunakan untuk memperoleh informasi adanya keluhan kerja adalah Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Nordic Body Map dan Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) yang bertujuan untuk mengetahui skor aktivitas fisik pada saat bekerja. Penelitian dilakukan pada perusahaan penghasil furniture dimana aktivitas banyak dilakukan dengan manual. Operator yang diamati berjumlah 15 orang, bekerja pada 6 stasiun kerja. Hasil penilaian postur kerja menunjukkan sebanyak 9 operator (60%) memiliki posisi kerja yang perlu perhatian segera untuk dilakukan perbaikan. Temuan penelitian menunjukkan bahwa utamanya perbaikan segera perlu dilakukan pada mesin press (score RULA 7; score NBM 2 dan GPAQ 3200 MET), dimana pada stasiun kerja ini operator bekerja pada posisi statis lebih dari 10 menit, dengan beban angkat yang mempunyai berat 2 kg- 10kg. Usulan perbaikan sistem kerja pada mesin press adalah dengan melakukan penambahan ketinggian pada alas dasar mesin press setinggi 50 cm, agar sistem kerja ergonomis, dimana ketinggian mesin sesuai dengan antropometri rata-rata tubuh pekerja, sehingga posisi pekerja tidak membungkuk.

Kata Kunci: Rapid Upper Limb Assessment, Musculoskeletal Disorders, Global Physical Activity Questionnaire, Ergonomis

Pendahuluan

Peningkatan produktivitas di industri saat ini dicapai dengan penggunaan teknologi modern, yang menghasilkan peningkatan kecepatan kerja, tetapi hal ini memberi dampak pada munculnya beberapa masalah seperti kelelahan, stres neuropsikologis dan peningkatan gangguan muskuloskeletal pada manusia [1]. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia, gangguan muskuloskeletal adalah kerusakan otot, tendon, saraf, atau sistem vaskular yang tidak secara langsung diakibatkan oleh suatu insiden atau kecelakaan tetapi bersifat kronis dan progresif [2]. Gangguan sistem muskuloskeletal terkait pekerjaan utamanya disebabkan oleh pola kerja individu serta beban biomekanik yang berlebihan. Gangguan muskuloskeletal terkait pekerjaan menjadi masalah kesehatan kerja terbesar di berbagai negara, karena selain mempengaruhi kualitas hidup pekerja tetapi juga menyebabkan ketidakhadiran kerja serta kehilangan waktu kerja [3]. Saat bekerja dengan melakukan aktivitas seperti mengangkat, menahan, memindahkan, dan menurunkan beban, akan muncul risiko cedera pada sistem muskuloskeletal, terutama tulang belakang lumbar [4]. Risiko ini berdampak pada timbulnya cedera dan penyakit akibat kerja, dan menjadi penyebab utama kecacatan pekerja [5], yang pada akhirnya menurunkan produktivitas pekerja.

PT Inspira Multi Karya adalah sebuah perusahaan penghasil furniture. Para operator yang bekerja di PT Inspira Multi Karya bekerja dengan membutuhkan posisi tubuh tertentu dalam waktu yang lama. Karena tekanan yang disebabkan oleh posisi tubuh pada sistem muskuloskeletal, tentunya berdampak pada risiko kesehatan dan rasa sakit di berbagai sistem muskuloskeletal (MSD). Kondisi tubuh yang kurang baik, gerakan yang berulang-ulang, mengangkat dan membawa beban, bekerja tanpa alat yang dirancang secara ergonomis, kurang istirahat yang cukup untuk istirahat, dan berdiri dalam waktu lama merupakan faktor yang menjadi penyebab risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal dalam pekerjaan [6]. Pekerja dapat merasakan keluhan MSD dari ringan sampai sangat nyeri. Hal ini dikarenakan beban kerja yang diterima pekerja melebihi kemampuan yang dimilikinya sehingga mengakibatkan cedera pada tubuh. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk memperbaiki sistem kerja guna mengurangi MSD agar interaksi antara manusia,

mesin dan lingkungan berjalan baik adalah dengan ergonomi [7]. Ilmu ergonomi memperhatikan keterbatasan fisik manusia dalam melakukan aktivitasnya.

PT Inspira Multi Karya memiliki 6 stasiun kerja. Masalah yang ditemui yaitu adanya keluhan MSD, antara lain: peker³ja mengalami rasa sakit/keluhan akibat kerja pada bagian bahu, punggung, pinggang, betis, p¹⁹ dan lain-lain. Oleh sebab itu, perlu dilakukan analisis system kerja guna mengurangi MSD. Tujuan dar⁴ penelitian ini adalah untuk mengukur dan menganalisis keluh⁸MSD yang dirasakan oleh pekerja dengan menggunakan tiga alat ukur ergonomi yaitu RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), NBM (*Nordic Body Map*) dan GPAQ (*Global Physical Activity Questionnaire*). Ketiga alat u⁴ur ergonomi ini digunakan untuk mengukur dan membandingkan tingkat keluhan MSD pada masing-masing stasiun k⁴erja berdasarkan anggota badan dan posisi postur. Dengan demikian diharapkan dapat dihasilkan postur kerja yang nyaman bagi pekerja guna mengurangi penyakit akibat kerja (MSD).

Studi Pustaka

⁶ RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*)

RULA merupakan metode yang digunakan dalam menilai p⁹ostur, gaya dan gerakan aktivitas kerja yang berhubungan dengan anggota gerak atas [8]. Metode RULA merupakan metode yang telah disempurnakan oleh Dr. Lynn Mc Atamney. Metode RULA menilai beban postural untuk postur yang lebih sesuai [9]. RULA lebih cocok untuk mengukur postur statis dengan tindakan kerja berulang pada lini produksi [10]. Kriteria RULA seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 1: Final RULA score [11]

Skor	Tingkat Tindakan	²⁵ Deskripsi
1 atau 2	1	Dapat diterima
³ atau ⁴	2	Perlu ² penyelidikan lebih lanjut
5 atau 6	3	Perlu penyelidikan lebih lanjut dan Tindakan korektif
7	4	Perlu penyelidikan lebih lanjut dan Perubahan Segera

² RULA terbagi menjadi dua bagian tubuh, yaitu grup A dan B. Grup A meliputi lengan atas dan lengan bawah serta pergelangan tangan. Sementara grup B meliputi leher, badan dan kaki. Hal ini memastikan bahwa seluruh postur tubuh dicatat sehingga postur kaki, badan dan leher yang terbatas yang mungkin mempengaruhi postur tubuh bagian atas dapat masuk dalam pemeriksaan.

¹¹ Nordic Body Map.

Nordic Body Map (NBM) adalah kuesioner yang digunakan untuk mengidentifikasi ¹⁵ tidaknyamanan tubuh dan mengenali sumber penyebab keluhan sakit MSD. Bagian otot mana saja yang mengalami keluhan, mulai dari rasa tidak sakit sampai rasa sakit dapat diketahui melalui metode Nordic Body Map. Metode ini mengandalkan penggunaan kuesioner yang memiliki penilaian sebanyak 28 poin pada tubuh.

GPAQ (*Global Physical Activity Questionnaire*).

³ Untuk melakukan pengukuran fisik diperlukan GPAQ. GPAQ merupakan sebuah ³ instrument yang dikembangkan oleh WHO untuk pengukuran aktivitas fisik di negara berkembang. GPAQ terdiri dari 16 pertanyaan yang meliputi tiga hal penting seperti aktivitas fisik saat bekerja, aktivitas dari perjalanan dari suatu tempat ke tempat lain, dan aktivits yang bersifat rekreasi. Klasifikasi aktivitas fisik dengan GPAQ akan diagi menjadi 3 kategori yaitu :

1. Tinggi : aktivitas berat ¹ dengan intensitas minimal 1500 MET menit/minggu.
2. Sedang : aktivitas fisik dengan intensitas minimal 600 met-menit/minggu.
3. Rendah : aktivitas yang tidak memenuhi kriteria aktivitas berat ataupun sedang.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada PT. Inspira Multi Karya, perusahaan yang menghasilkan produk *furniture* kantor. Perusahaan memiliki operator sebanyak 15 karyawan. Terdapat 6 lini produksi pada perusahaan tersebut, yaitu: Mesin Press (3 pekerja), pemotongan (4 pekerja), pelapisan/*edging* (3 pekerja), pemberian lubang/ bor (3 pekerja), perakitan (1 pekerja), *quality control* (1 pekerja). Sumber data diperoleh berdasarkan hasil wawancara dan observasi. Pengamatan lapangan dengan metode observasi biasanya digunakan untuk menilai risiko ergonomis tempat kerja [12]. Observasi dikombinasikan dengan kegiatan wawancara, karena risiko di tempat kerja dapat diidentifikasi dengan melakukan wawancara terhadap orang-orang yang terlibat dalam system kerja [13]. Wawancara dilakukan dengan menanyakan kepada pekerja tentang nama, usia, lama kerja dan keluhan yang dirasakan.

Responden diminta mengisi kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) dengan menggunakan skala Likert 5. Kuesioner NBM ini terdiri dari 28 pertanyaan terkait anggota badan yang dinilai oleh pekerja berdasarkan apa yang dirasakan selama bekerja. Untuk mengidentifikasi pekerjaan, peneliti dibantu oleh supervisor di bagian terkait. Selanjutnya digunakan kuesioner *Global Physical Activity Questioner* (GPAQ) yang terdiri dari 16 pertanyaan seputar aktivitas fisik pekerja. GPAQ bertujuan untuk mengetahui total *metabolic equivalent* pekerja. Metode RULA digunakan untuk menilai risiko gangguan muskuloskeletal dalam kaitannya dengan faktor risiko masing-masing postur, dengan mengevaluasi 15 postur saat bekerja.

Hasil dan Pembahasan

4.1. Posisi Kerja

Posisi kerja yang dilakukan pada keenam stasiun kerja dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.

Stasiun kerja Mesin Press



Stasiun kerja Pemotongan



Stasiun kerja Pelapisan



Stasiun kerja Bor



Stasiun kerja Perakitan



Stasiun kerja Inspeksi

Gambar 1. Postur pada Enam Stasiun Kerja

4.2. Responden

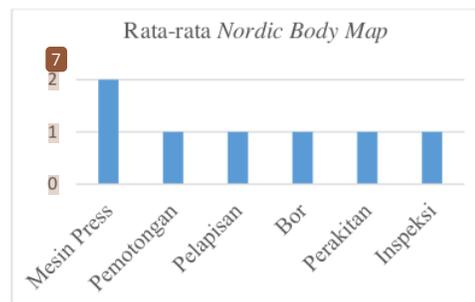
Sumber data diperoleh berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan. Berdasarkan data diketahui rata-rata usia pekerja yaitu 41 tahun, rata-rata untuk tinggi badan sebesar 166 cm, sedangkan berat badan 59 kg. Karakteristik responden pada setiap stasiun kerja berdasar nilai rata-ratanya dan standard deviasi dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Karakteristik Responden

Stasiun Kerja	Usia		Tinggi Badan		Berat Badan	
	Rata-rata	Standar Deviasi	Rata-rata	Standar Deviasi	Rata-rata	Standar Deviasi
Press	43,7	1,5	163,0	10,5	58,0	15,6
Pemotongan	38,8	4,4	164,5	3,1	55,0	5,1
Pelapisan	39,3	8,6	166,7	5,9	60,7	6,7
Bor	41,0	7,2	166,3	6,0	59,3	6,7
Perakitan	41,0	1,4	170	0,7	41,0	6,4
Inspeksi	43,0	1,4	169	0,7	43,0	6,4
Rata-Rata	41,1	4,1	166,6	4,5	52,8	7,8

4.3 Nordic Body Map

Perbedaan karakteristik pekerja dapat mempengaruhi sikap kerja yang berbeda selama proses kerja. Kuesioner NBM digunakan dalam penelitian ini untuk mengidentifikasi keluhan pekerja saat melakukan aktivitas kerja. Pengumpulan data mengungkapkan bahwa sebagian besar pekerja melaporkan keluhan kesehatan pada leher, bahu, pinggang, punggung, tangan, dan kaki. Nilai NBM didapatkan dari rata-rata keluhan tubuh yang dialami oleh pekerja. Rentang skor dimulai dari nilai 0 menyatakan tidak adanya rasa sakit, sedangkan skor 3 menunjukkan rasa sangat sakit. Masalah ini berasal dari sikap pekerja terhadap tugas mereka, yang meliputi bagian kaki yang mengalami kondisi statis saat bekerja, bagian lengan yang terentang melampaui posisi bahu, pinggang yang mengalami gerakan miring serta punggung yang membungkuk kedepan. Selain itu, terdapat pekerjaan manual yang mengalami kondisi statis sehingga menimbulkan keluhan pada tubuh pekerja. Keluhan nyeri yang biasa dirasakan pekerja rata-rata berada di batang tubuh, leher, kaki, lengan, dan pergelangan tangan. Perbandingan nilai NBM untuk masing-masing stasiun kerja dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

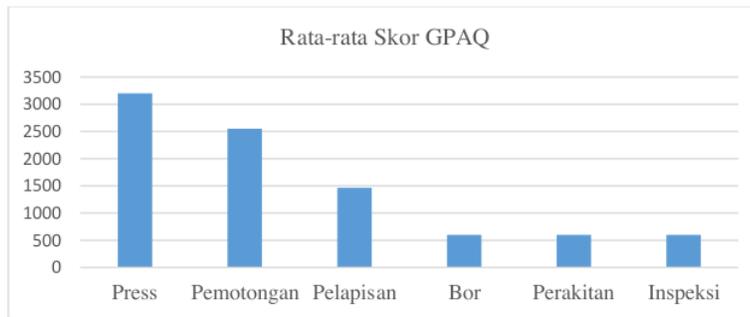


Gambar 2. Grafik Rata-rata NBM

Berdasarkan gambar diatas grafik NBM skor keluhan musculoskeletal tertinggi ditunjukkan oleh operator mesin press, dimana tingkat keluhan pada operator mesin press sebesar nilai 2, yang menunjukkan keluhan yang timbul cukup sakit. Sedangkan untuk ke lima stasiun kerja lainnya berada pada skor 1, yang berarti pekerja merasakan sedikit adanya rasa sakit pada bagian tubuh.

4.4 Global Physical Activity Questionnaire

Kuesioner *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) terdiri dari 16 pertanyaan seputar aktivitas fisik pekerja, yang bertujuan untuk mengetahui total *metabolic equivalent* pada pekerja. Hasil perhitungan rata-rata GPAQ untuk masing-masing stasiun kerja ditunjukkan pada grafik dibawah ini.



Gambar 3. Rata-rata skor GPAQ

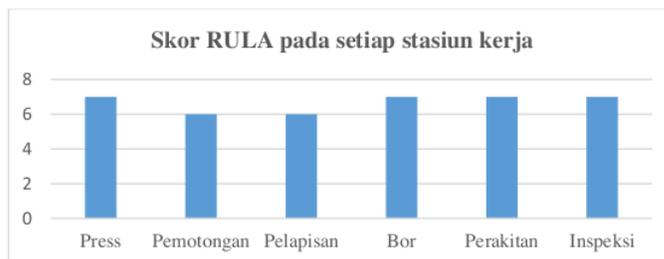
Hasil GPAQ menunjukkan nilai metabolisme operator press dan operator pemotongan mendapatkan skor aktivitas fisik lebih dari 1500 MET (tinggi). Kelompok/ stasiun kerja ini perlu mengambil tindakan korektif secepat mungkin untuk menghindari lebih banyak ketidaknyamanan yang dapat membahayakan produksi *furniture*. Sedangkan perhitungan *Musculoskeletal* untuk 4 stasiun kerja lainnya (stasiun kerja edging, bor, perakitan dan quality) termasuk dalam kategori sedang).

4.5 RULA

Metode RULA digunakan untuk menilai risiko gangguan muskuloskeletal dalam kaitannya dengan faktor risiko masing-masing postur. Sebanyak 15 postur dievaluasi dengan metode RULA. Langkah awal pada perhitungan RULA menghitung tubuh bagian A, terdiri dari lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan. Lengan atas menghasilkan sudut sebesar 41° , menghasilkan skor 2. Operator saat bekerja dengan posisi bahu terangkat, sehingga skor bertambah +1, sehingga skor akhir dari lengan atas yaitu 3. Selanjutnya untuk lengan bawah sudut yang didapat yaitu 144° , menghasilkan skor 2, dengan posisi pergelangan tangan mengalami ekstensi sudut sebesar 48° , sehingga skor yang didapat yaitu 3. Skor yang telah didapat pada grup A akan dilakukan perhitungan pada tabel A. Berdasarkan *worksheet* penilaian RULA, Nilai skor yang didapat pada tabel A sebesar 4.

Langkah berikutnya yaitu mempertimbangkan keterlibatan otot saat bekerja, dimana gerakan bagian tubuh A saat bekerja berada pada posisi statis lebih dari 10 menit dengan beban kurang dari 2 kg, sehingga skor +1. Dengan demikian skor pada Grup A yaitu 5. Perhitungan selanjutnya adalah pada Grup B terdiri dari leher, batang tubuh, dan kaki. Sudut yang didapat pada bagian leher yaitu 83° sehingga diberikan skor 4, lalu untuk batang tubuh sudut yang dihasilkan yaitu sebesar 28° dengan skor 3. Saat bekerja operator bergerak kesamping, maka skor +1. Posisi kaki pada pekerja 1 menapak dengan mudah pada lantai, maka skor 1. Selanjutnya dikalkulasikan skor pada grup B menggunakan Tabel B pada Gambar 4, maka hasil yang diperoleh yaitu 7.

Postur kerja untuk Grup B dengan posisi statis lebih dari 10 menit dan beban yang dilakukan pekerja kurang dari 2 kg, maka skor +1. Langkah terakhir menghitung skor pada tabel C, adapun skor yang diperoleh sebesar 7. Hasil penilaian postur kerja berdasar nilai rata-rata pada setiap stasiun kerja dengan metode RULA ditunjukkan Gambar dibawah ini.



Gambar 5. Rata-rata skor RULA pada Enam Stasiun kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa operator pada mesin press, bor, perakitan dan inspeksi memiliki score rata-rata sebesar 7 (level 4), yang menunjukkan perlu perhatian segera melakukan perbaikan terhadap posisi kerja untuk keempat stasiun kerja. Temuan penelitian menunjukkan bahwa dari 15 orang operator yang bekerja pada 6 stasiun kerja yang berbeda, terdapat 9 operator (60%) memiliki score RULA 7 (level 3), yang menunjukkan perlu perhatian segera melakukan perbaikan terhadap posisi kerja operator tersebut.

Tabel 4. Hasil Skor RULA

Pekerja	Stasiun Kerja	Tugas	Skor RULA	Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
1	Mesin Press	Memberikan Lem /Perekat pada kayu	7	Tinggi	Memerlukan pertimbangan untuk perubahan segera
2	Mesin Press	Mengangkat kayu yang sudah diberikan perekat.	7	Tinggi	Memerlukan pertimbangan untuk perubahan segera
3	Mesin Press	Mengangkat kayu yang sudah diberikan perekat.	7	Tinggi	Memerlukan pertimbangan untuk perubahan segera
4	Pemotongan	Mengarahkan Kayu	6	Medium	Tindakan Korektif
5	Pemotongan	Mengarahkan Kayu	6	Medium	Tindakan Korektif
6	Pemotongan	Mengukur Bahan melalui komputer	4	Rendah	Penyelindikan Lebih Lanjut
7	Pemotongan	Mengukur Bahan dan pemotongan secara Manual	8	Tinggi	Memerlukan pertimbangan untuk perubahan segera
8	Pelapisan	Memasukan part yang belum terlapsi ke dalam mesin	5	Rendah	Penyelindikan Lebih Lanjut
9	Pelapisan	Melakukan pelapisan secara manual	6	Medium	Tindakan Korektif
10	Pelapisan	Melakukan pelapisan secara manual	7	Tinggi	Memerlukan pertimbangan untuk perubahan segera
11	Bor	Memberikan lubang dengan mesin	7	Tinggi	Memerlukan pertimbangan untuk perubahan segera
12	Bor	Memberikan lubang dengan mesin secara manual	7	Tinggi	Memerlukan pertimbangan untuk perubahan segera
13	Bor	Memberikan lubang dengan mesin secara manual	7	Tinggi	Memerlukan pertimbangan untuk perubahan segera
14	Perakitan	Melakukan perakitan agar menjadi produk utuh	7	Tinggi	Memerlukan pertimbangan untuk perubahan segera
15	Inspeksi	Melakukan pengecekan pada setiap part	6	Medium	Tindakan Korektif

4.6 Perbandingan RULA, GPAQ dan NBM

Perbandingan hasil pengukuran aktivitas dilantai produksi dengan menggunakan RULA, GPAQ dan NBM seperti Table 5 dibawah ini.

Tabel 5 Perbandingan RULA, GPAQ dan NBM

Aktivitas	RULA	GPAQ	NBM	Deskripsi
Stasiun kerja Mesin Press	7	3200 MET	2	RULA berada pada score 7 (level 4) yang menunjukkan memerlukan pertimbangan perubahan segera, sedangkan skor GPAQ berada dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pekerja pada stasiun kerja mesin press melakukan aktivitas berat (aktivitas yang dapat menyebabkan nafas terengah), pekerja melakukan kurang lebih 80 menit. Rata-rata Skor <i>Nordic Body Map</i> sebesar 2, yang menunjukkan bahwa pekerja mengalami keluhan tubuh dengan cukup sakit, hal ini terjadi karena pekerja sebagian besar menggunakan tangan pada saat melakukan pekerjaan.
Stasiun kerja Pemotongan	6	2550 MET	1	RULA berada pada score 6 (level 3) sehingga diperlukan tindakan korektif, sedangkan skor GPAQ berada dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukan pekerja pada stasiun kerja pemotongan melakukan aktivitas berat (aktivitas yang dapat menyebabkan nafas terengah), pekerja melakukan kurang lebih selama 80 menit. Rata-rata Skor <i>Nordic Body Map</i> sebesar 1, yang menunjukan bahwa pekerja mengalami keluhan tubuh dengan rasa agak sakit, pekerjaan dilakukan secara repetitive selama 8 jam kerja sehingga berdampak pada rasa sakit dibagian mulai dari leher, bahu, lengan, paha, hingga paha dan betis.
Stasiun kerja Pelapisan	6	1466 MET	1	RULA berada pada score 6 (level 3) dimana diperlukan tindakan korektif, sedangkan perhitungan <i>metabolic equivalent</i> pekerja pada stasiun kerja pelapisan menunjukkan aktivitas sedang (aktivitas yang menyebabkan nadi lebih keras), pekerja melakukan minimal selama 40 menit. Rata-rata Skor <i>Nordic Body Map</i> sebesar 1, yang menunjukan bahwa pekerja mengalami keluhan tubuh dengan rasa agak sakit, rasa sakit dominan pada bagian kaki, paha dan betis.
Stasiun kerja Bor	7	600 MET	1	RULA berada pada score 7 (level 4) atau memerlukan perubahan dan pertimbangan segera, sedangkan perhitungan <i>metabolic equivalent</i> berdasarkan skor GPAQ bahwa aktivitas fisik dengan intensitas minimal 600 met-menit/minggu berada pada kategori medium. Hal ini menunjukkan pekerja pada stasiun kerja bor melakukan aktivitas yang dapat menyebabkan nafas terengah minimal selama 40 menit. Rata-rata Skor <i>Nordic Body Map</i> sebesar 1, yang menunjukan bahwa pekerja mengalami keluhan tubuh dengan rasa agak sakit, posisi yang dilakukan statis selama lebih dari 10 menit dan terjadi pada bagian tubuh punggung, tangan dan kaki.

Stasiun kerja Perakitan	7	600 MET	1	RULA berada pada score 7 (level 4) atau memerlukan perubahan dan pertimbangan segera, sedangkan perhitungan <i>metabolic equivalent</i> menunjukkan pekerja pada stasiun kerja assembling melakukan aktivitas fisik dengan intensitas minimal 600 met-menit/minggu, skor tersebut berada pada kategori medium. Hal ini menunjukkan pekerja pada stasiun kerja pelapisan melakukan aktivitas yang dapat menyebabkan nafas terengah minimal selama 40 menit. Rata-rata Skor <i>Nordic Body Map</i> sebesar 1, yang menunjukkan bahwa pekerja mengalami keluhan tubuh dengan rasa agak sakit, pada saat melakukan pekerjaan tubuh sedikit menunduk sehingga keluhan yang dialami pada bagian leher, bahu.
Stasiun kerja Inspeksi	7	600 MET	1	RULA berada pada score 7 (level 4) atau memerlukan perubahan dan pertimbangan segera, sedangkan perhitungan <i>metabolic equivalent</i> menunjukkan skor menunjukkan pekerja pada stasiun kerja assembling melakukan aktivitas fisik dengan intensitas minimal 600 met-menit/minggu, skor tersebut berada pada kategori medium. Rata-rata Skor <i>Nordic Body Map</i> sebesar 1, yang menunjukkan bahwa pekerja mengalami keluhan tubuh dengan rasa agak sakit, keluhan dominan pada bagian kaki.

Hasil perhitungan RULA menunjukkan stasiun kerja *press*, bor, assembling dan QC memiliki score RULA sebesar 7 (level 4) yang menunjukkan bahwa posisi kerja pada stasiun kerja tersebut memerlukan pertimbangan untuk segera dilakukan perubahan. Sedangkan nilai GPAQ terbesar ditemukan pada stasiun kerja mesin *press*, yaitu sebesar 3200 MET yang menunjukkan klasifikasi aktivitas fisik pada mesin *press* termasuk aktivitas berat dengan intensitas 3200 MET menit/minggu dan skor *Nordic Body Map* sebesar 2. Temuan penelitian menunjukkan bahwa skor RULA, GPAQ, dan NBM terbesar ditemukan pada mesin *press* dengan skor RULA 7, *metabolic equivalent* sebesar 3200 MET, dan *Nordic Body Map* sebesar 2 yang berhubungan dengan tugas dan posisi kerja operator dimana operator bekerja pada posisi statis lebih dari 10 menit. Pekerja mengangkat beban dengan berat 2 kg- 10kg, pekerjaan tersebut dilakukan secara *repetitive* dengan punggung sedikit membungkuk. Frekuensi tugas tinggi dengan beban yang cukup besar dibandingkan stasiun kerja lainnya. Selain itu, posisi kayu yang ditempatkan dengan jarak kurang lebih 3 meter, sehingga membutuhkan tenaga untuk mengambil kayu yang akan diproses ke dalam mesin *press*. Aktivitas pengangkutan kayu sedikit membungkuk sehingga membuat beberapa postur terlalu tidak biasa. Berdasarkan gambar 2 grafik NBM skor keluhan *musculoskeletal* tertinggi ditunjukkan kepada operator bagian mesin *press* dengan nilai 2, yang berarti merasakan keluhan cukup sakit. Prevalensi gangguan yang tinggi dalam hal, punggung (12%) dan pinggang (10%), dan tangan sertalengan (8%). Oleh sebab itu, berdasarkan nilai RULA, GPAQ, dan NBM maka stasiun kerja *press* merupakan stasiun kerja yang membutuhkan investigasi untuk segera diperbaiki.

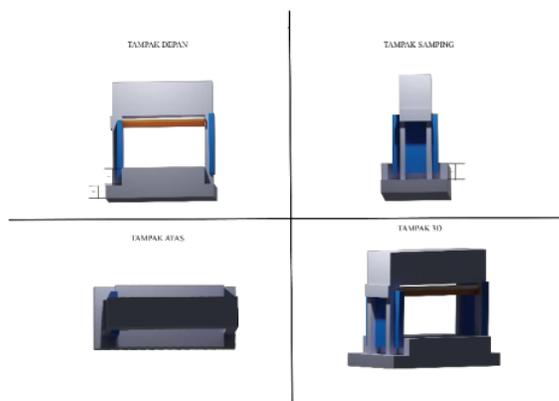
Analisis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor tertinggi RULA, GPAQ dan NBM berada pada stasiun kerja mesin *press*. Dilakukan usulan posisi ergonomis agar pekerja dapat melakukan pekerjaan dengan aman dan nyaman namun dengan skor yang tidak memiliki risiko seperti yang sebelumnya. Pekerjaan yang dilakukan di stasiun kerja mesin *press* adalah: memberikan lem /perekat pada kayu, mengangkat kayu yang sudah diberikan perekat dan mengangkat kayu yang sudah diberikan perekat. Pekerjaan dilakukan dalam posisi berdiri. Berikut merupakan gambar alas pada mesin *press* sebelum perbaikan.



Gambar 6. Alas mesin press sebelum perbaikan

Untuk perubahan posisi dapat dilakukan dengan memperbaiki posisi kerja. Dilakukan perancangan dengan penambahan ketinggian pada alas sehingga posisi pekerja tidak membungkuk. Penambahan alas dengan ukuran 50 cm. Berikut merupakan gambar rancangan alas pada mesin press.



Gambar 7. Alas mesin press setelah perbaikan

Untuk mengurangi rasa sakit keluhan, sebaiknya posisi kerja perlu diperhatikan dan hindari kondisi membungkuk, lakukan peregangan sebelum dan setelah bekerja. Peregangan yang dapat dilakukan yaitu *Chest Stretch in Door*, peregangan ini dapat memperbaiki postur lengan. Aktivitas fisik yang dihasilkan pada pekerja stasiun kerja mesin press berada pada kategori tinggi, namun kegiatan aktivitas fisik dapat mengurangi risiko penyakit. Agar aktivitas yang dilakukan oleh pekerja dapat meningkatkan kualitas hidup dan tidak berdampak buruk bagi pekerja tersebut, hendaknya pekerja tetap menjaga kebugaran dengan melakukan pola hidup sehat dan meminum vitamin agar stamina tubuh tetap stabil.

Kesimpulan

1. Temuan penelitian menunjukkan bahwa dari 15 orang operator ditemukan sebanyak 9 operator (60%) memiliki posisi kerja yang perlu perhatian segera melakukan perbaikan. Operator tersebut adalah: mesin press, pemotongan untuk aktivitas mengukur bahan/pemotongan secara manual, stasiun kerja bor, dan perakitan
2. Hasil GPAQ menunjukkan nilai metabolisme 2 operator pada mesin *press* dan pemotongan mendapatkan skor aktivitas fisik lebih dari 1000 MET (kategori tinggi). Keluhan nyeri yang biasa dirasakan pekerja rata-rata berada di batang tubuh, leher, kaki, lengan, dan pergelangan tangan.
3. Temuan penelitian menunjukkan bahwa skor RULA, GPAQ, dan NBM terbesar ditemukan pada mesin press dengan skor RULA 7, *metabolic equivalent* sebesar 3200 MET, dan Nordic Body Map sebesar 2 yang berhubungan dengan tugas dan posisi kerja operator dimana operator bekerja pada posisi statis lebih dari 10 menit, pekerja mengangkat beban dengan berat

2 kg- 10kg, pekerjaan tersebut dilakukan secara *repetitive* dengan punggung sedikit membungkuk. Frekuensi tugas tinggi dengan beban yang cukup besar dibandingkan stasiun kerja lainnya. Selain itu, posisi kayu yang ditempatkan dengan jarak kurang lebih 3 meter, sehingga membutuhkan tenaga untuk mengambil kayu yang akan diproses ke dalam mesin press. Aktivitas pengangkatan kayu sedikit membungkuk sehingga membuat beberapa postur terlalu tidak biasa.

Daftar Pustaka

- [1] Mirmohammadi S, Mehrparvar A, Soleimani H, Lotfi MH, Akbari H, Heidari N. Musculoskeletal Disorders among Video Display Terminal (VDT) Workers Comparing with other Office Workers. *Iran Occup Health J.* 2010; 7(2): 11-4.
- [2] Azizi A, Dargahi A, Amirian F, Mohammadi M, Mohammadi S, Oghabi MA, et al. Investigation the prevalence of work-related musculoskeletal disorders (WRMSDs) among factories packaging workers in Kermanshah (2015). *Res J Med Sci* 2016;10:319–24
- [3] Poursadeghiyan M, Azrah K, Biglari H, Ebrahimi MH, Yarmohammadi H, Baneshi MM, et al. Effects of The Manner of Carrying The Bags on Musculoskeletal Symptoms in School Students in The City of Ilam, Iran, *Ann Trop med Public Health* 2017;10:600-5
- [4] Yarmohammadi H, Ziaei M, Poursadeghiyan M, Moradi M, Fathi B, Biglari H, et al. Evaluation of occupational risk assessment of manual load carrying using KIM method on auto mechanics in Kermanshah City in 2015. *Res J Med Sci* 2016;10:116-9.
- [5] Moussavi Najarkola SA. The effect of age on the prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders (UEMSDs) in Qaem-Shahr weaving factory, Iran. *Payesh, J Iran Inst Health Sci Res* 2007;6:109–17.
- [6] Moradi M, Poursadeghiyan M, Khammar A, Hami M, Darsnj A, Yarmohammadi H. REBA method for the ergonomic risk assessment of auto mechanics postural stress caused by working conditions in Kermanshah (Iran). *Ann Trop Med Public Health* 2017;10:589-94
- [7] P. Ray, V. . Tewari, and E. Saha, “Ergonomic performance and evaluation of worksystem : A few applications,” in *Ergonomic Design of Products and Worksystems-21st Century Perspectives of Asia*, Business a., M. the A. Century, Ed. Singapore: Springer, Singapore, 2017, pp. 1–12.
- [8] S. M. Sawant, G. S. Jadhav, G. Shinde, and V. Jamadar, “Ergonomic Evaluation Tools RULA and REBA Analysis: Case study,” in *National Conference on Industrial Engineering and Technology Management*, 2014, pp. 1-4.
- [9] Kee, D. (2022). Systematic Comparison of OWAS, RULA, and REBA Based on a Literatur Review. *Environmental Research and Public Health*, 1-23.
- [10] Afifa Sumaya, A. I. (2021). Ergonomic Interventions for Designing the Workstation of a. *Proceedings of the 11th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 887-897.
- [11] Jafarvand M, Keshmiri B, Varmazyar S. Determination of the Risk Level of Work Posture by REBA and RULA Methods among Workers of Assembly Lines of a Cosmetics Manufacturing Factory. *J Hum Environ Health Promot.* 2017; 3(1): 21-7.
- [12] Z. G. dos Santos, L. Vieira, and G. Balbinotti, “Lean manufacturing and ergonomic working conditions in the automotive industry,” *Procedia Manuf.*, vol. 3, no. Ahfe, pp. 5947–5954, 2015, doi: 10.1016/j.promfg.2015.07.687
- [13] Hamizatun, N. M. Zuki, and Q. Azizul, “Risks assessment at automotive manufacturing company and ergonomic working condition,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 469, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/469/1/012106.

ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN RULA, NORDIC BODY MAP DAN GLOBAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE UNTUK SISTEM KERJA YANG ERGONOMIS

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	eprints.uny.ac.id Internet Source	2%
2	eprints.umm.ac.id Internet Source	2%
3	www.scribd.com Internet Source	2%
4	eprints.undip.ac.id Internet Source	1%
5	es.scribd.com Internet Source	1%
6	almusyafahealth.blogspot.com Internet Source	1%
7	core.ac.uk Internet Source	1%
8	www.neliti.com Internet Source	<1%

ml.scribd.com

9	Internet Source	<1 %
10	see-edge.xyz Internet Source	<1 %
11	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
12	Submitted to Universitas Pamulang Student Paper	<1 %
13	idoc.pub Internet Source	<1 %
14	repo.unand.ac.id Internet Source	<1 %
15	ejournal.unisba.ac.id Internet Source	<1 %
16	garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	<1 %
17	journal.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
18	scholar.unand.ac.id Internet Source	<1 %
19	www.scilit.net Internet Source	<1 %
20	123dok.com Internet Source	<1 %

21 docobook.com <1 %
Internet Source

22 docshare.tips <1 %
Internet Source

23 id.scribd.com <1 %
Internet Source

24 multiglobalunity.com <1 %
Internet Source

25 jurnal.unej.ac.id <1 %
Internet Source

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On