

ANALISIS POSTUR KERJA DAN *MANUAL MATERIAL HANDLING* PADA AKTIVITAS PEMINDAHAN MATERIAL DI BENGKEL BUBUT BP

Monica Sandra Primasari¹, Chandra Dewi Kurnianingtyas²

^{1,2)} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jl. Babarsari No. 43, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281
Email: chandra.dewi@uajy.ac.id

Abstrak

Aktivitas pemindahan material pada bengkel bubut BP dilakukan secara manual oleh 2 pekerja. Kegiatan tersebut menimbulkan *musculoskeletal disorders* yang tersaji pada hasil kuesioner *Nordic Body Map*. Maka dari itu, diperlukanlah penelitian lebih lanjut untuk mengetahui seberapa besar tingkat risiko yang berkaitan dengan postur kerja dan *manual material handling* agar pekerja tidak mengalami cedera lebih lanjut dan aktivitas menjadi aman karena memiliki tingkat risiko *musculoskeletal disorders* yang rendah. Analisis mengenai postur kerja menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) dan *manual handling* menggunakan *Manual Handling Assessment Charts* (*MAC Tool*). Hasilnya adalah kedua operator memiliki postur kerja dan *manual handling* dengan tingkat risiko cedera yang tinggi. Usulan perbaikan yang mampu diimplementasikan berkaitan dengan postur tubuh adalah perbaikan postur kerja dengan memperhatikan nilai REBA. Perbaikan juga berkaitan dengan *manual material handling* berupa mereduksi jarak perpindahan, mengeliminasi rintangan rute perpindahan, dan memperbaiki pencahayaan lingkungan kerja.

Kata kunci: *Musculoskeletal disorders; Nordic Body Map; REBA; MAC Tool*

Abstract

Material transfer activities at BP lathe workshop are carried out manually by two workers. These activities cause musculoskeletal disorders, which are presented in the results of the Nordic Body Map questionnaire. Therefore, further research is needed to determine the level of risk associated with work postures and manual material handling so that workers do not suffer further injury and activities are safe because they have a low risk of musculoskeletal disorders. Analysis of work posture using the REBA (Rapid Entire Body Assessment) method and manual handling using the Manual Handling Assessment Charts (MAC Tool). The result is that both operators have work postures and manual handling with a high level of injury risk. Proposed improvements that can be implemented to body posture are improvements in work posture by considering the REBA value. Improvements are also related to manual material handling in the form of reducing displacement distances, eliminating obstacles to transfer routes, and improving working environment lighting.

Keywords: *Musculoskeletal disorders; Nordic Body Map; REBA; MAC Tool*

PENDAHULUAN

Aktivitas pemindahan material pada bengkel bubut BP biasanya dilakukan secara tim apabila beban yang dipindahkan cukup berat. Posisi dimulai dari jongkok untuk mengangkat material dan berdiri untuk membawa material dan memindahkannya ke tempat penyimpanan material. Beban yang berat dengan posisi dan kondisi tenaga kerja

yang terbatas, serta faktor lingkungan mampu menyebabkan keluhan-keluhan. Keluhan yang muncul di kalangan pekerja adalah pegal-pegal di beberapa anggota tubuh ketika dan setelah memindahkan material. Keluhan-keluhan tersebut sering muncul seiring berjalannya waktu. Tidak hanya di satu segmen tubuh, namun bisa timbul ke beberapa tempat di segmen tubuh lainnya, seperti pinggang, paha, dan pundak.

Keluhan pekerja dituangkan ke dalam kuesioner *Nordic Body Map*. Kuesioner ini akan mengidentifikasi adanya *musculoskeletal disorders* beserta dengan tingkat keluhan cederanya. Dengan demikian, pekerja akan mengetahui sejauh mana keluhan sudah dirasakan beserta dengan penanggulangannya. Keluhan-keluhan yang dirasakan oleh pekerja mampu diidentifikasi sebagai *musculoskeletal disorder*. Jika permasalahan tersebut tidak diperbaiki, keluhan akan semakin parah sehingga mampu memengaruhi kinerja pekerja. Kinerja yang buruk akan memberikan dampak kepada diri sendiri dan sesama. Oleh sebab itu, diperlukanlah identifikasi lebih lanjut mengenai *musculoskeletal disorders* menggunakan penilaian REBA untuk postur tubuh dan *MAC Tool* untuk *manual handling*.

Penelitian terhadap aktivitas pengangkatan material sebelum evaluasi menghasilkan penilaian REBA untuk Operator 1 sebesar 12 dan Operator 2 sebesar 11. Keduanya berada dalam kategori '*Very High Risk*', yakni aktivitas tersebut berisiko paling tinggi dan menerapkan usulan perbaikan segera. Berdasarkan penilaian REBA, segmen tubuh yang paling berisiko dari kedua operator adalah *trunk* dan *leg*. Hal ini dikarenakan kedua segmen tubuh tersebut digunakan sebagai tumpuan untuk posisi mengangkat material. Usulan perbaikan postur kerja untuk keseluruhan segmen tubuh menghasilkan nilai REBA sebesar 9 yang berada dalam kategori '*High Risk*'.

Penelitian terhadap aktivitas pengangkatan material sebelum evaluasi juga melakukan penilaian terhadap *manual handling* menggunakan *MAC Tool* yang menghasilkan total skor sebesar 13 (kategori 3). Terdapat 6 faktor yang berada di tingkat warna *Amber* (A) sehingga memerlukan tindakan lebih lanjut. Berdasarkan penilaian tersebut, skor tertinggi terdapat pada faktor beban yang dibawa operator sebesar 4 (beban 40kg) dan '*hand distance from the lower back*' sebesar 3 (posisi tubuh condong ke depan). Usulan perbaikan *manual material handling* menghasilkan total skor sebesar 6 (kategori 2).

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan evaluasi terhadap postur kerja dan *manual material handling* pada aktivitas pemindahan material, serta memberikan usulan terhadap postur kerja dan *manual material handling* yang kurang baik pada aktivitas pemindahan material. Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini bagi peneliti secara akademis adalah memperdalam ilmu mengenai ergonomika, khususnya postur kerja dan *manual material handling* pada suatu aktivitas, serta memberikan pemahaman mengenai risiko *musculoskeletal disorder*. Manfaat yang diperoleh bagi para pekerja adalah menerima informasi bahwa pekerjaan yang dilakukan dapat menimbulkan risiko *musculoskeletal disorder*.

TINJAUAN PUSTAKA

Musculoskeletal Disorders

Musculoskeletal disorders (MSDs) merupakan suatu gangguan muskuloskeletal yang mampu menimbulkan cedera pada saraf, otot, sendi, tendon, cakram tulang belakang, dan tulang rawan. Pengertian ini dipaparkan oleh *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) USA pada artikel dengan judul *Work-Related Musculoskeletal Disorders & Ergonomic* pada tahun 2020. Gangguan tersebut mampu terjadi di seluruh anggota tubuh, mulai dari leher, bahu, punggung, lengan, pinggang, hingga kaki. Dul &

Weerdmeester (2003) menyatakan bahwa keluhan di bagian punggung bawah kerap kali disebabkan oleh aktivitas mengangkat. Menurut data dari Riskesdas pada tahun 2013, sebanyak 11,9% tenaga kesehatan Indonesia memiliki keluhan yang berkaitan dengan *musculoskeletal* (Yogisutanti dkk, 2020).

Gangguan *musculoskeletal* terjadi akibat dari suatu pekerjaan dengan postur tubuh (*posture*) yang tidak baik dan terjadi secara berulang-ulang (*repetition*) serta dalam jangka waktu yang lama (*duration of task*). Penanganan material secara manual yang buruk dan melebihi batas kemampuan (*force*) juga merupakan faktor terjadinya gangguan *musculoskeletal* (Bridger, 2003). Faktor risiko terbagi menjadi 3, yakni faktor individu, faktor biomekanika, dan faktor psikososial. Faktor individu berkaitan dengan jenis kelamin, usia, indeks massa tubuh, masa kerja, kebiasaan merokok, dan kebiasaan olahraga. Sedangkan faktor biomekanika berkaitan dengan posisi postur tubuh (netral dan janggal), pergerakan postur tubuh (statis dan dinamis), frekuensi, durasi, beban, dan paparan getaran. Faktor psikososial berkaitan dengan lingkungan kerja, kondisi, pertimbangan diri, pekerjaan, dan budaya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lubis (2018) mengenai MSDs pada petugas *teller* bank PT. X, keluhan yang kerap kali muncul terdapat pada bahu, leher, dan pinggang. Hal ini ditimbulkan oleh kejanggalan postur ketika bekerja, frekuensi dan durasi yang tinggi, serta beban yang ditanggung oleh pekerja. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Shobur dkk (2019) mengenai MSDs yang dialami oleh pekerja tenun ikat di Palembang dipengaruhi oleh umur pekerja, lama/masa kerja, dan pekerjaan yang *repetitive*.

Nordic Body Map

Nordic Body Map (NBM) merupakan suatu alat berupa kuesioner atau lembar wawancara untuk mengukur besaran rasa sakit terhadap keluhan cedera yang dirasakan oleh seseorang. Dengan kata lain, *nordic body map* mampu untuk mengidentifikasi adanya *musculoskeletal disorders* beserta dengan tingkat keluhan cederanya (Helander, 2006). Kuesioner NBM berisikan 28 lokasi keluhan pada seluruh anggota tubuh dan tingkat keluhan, mulai dari kategori 1 (tidak sakit), 2 (sedikit sakit), 3 (sakit), hingga 4 (sangat sakit) (Wijaya, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Yogisutanti dkk (2020) pada tukang fotokopi di Kota Cimahi dilakukan pula dengan menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui data-data keluhan mengenai *musculoskeletal*. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian oleh Evadariantio dkk (2017) pada pekerjaan bagian *rolling mill*, ditunjukkan bahwa banyak pekerja mengalami keluhan sakit di pinggang sebesar 46,7%, punggung sebesar 40%, dan keluhan agak sakit di bahu kanan sebesar 80%.

Anggraini dkk (2016), pada penelitiannya terkait dengan analisis postur kerja teknisi *painting*, dihasilkan bahwa rerata nilai keluhan menggunakan NBM adalah sebesar 3 atau dalam kategori sakit. Sakit yang dirasakan oleh teknisi terletak pada leher bagian bawah, bahu sisi kanan, pergelangan tangan sisi kanan, pinggul, dan punggung, serta pinggang.

Rapid Entire Body Assessment (REBA)

REBA merupakan salah satu metode biomekanika untuk menganalisis postur tubuh/kerja pada kegiatan *manual material handling*. Metode REBA juga berkaitan dengan coupling, beban tambahan, dan aktivitas dari pekerja. Tujuan metode REBA adalah melakukan identifikasi terhadap keamanan dan kenyamanan postur kerja serta memberikan rekomendasi postur kerja yang aman dan nyaman. Penilaian menggunakan metode REBA

digunakan ketika pekerja melakukan aktivitas dengan menggunakan keseluruhan tubuhnya, yakni tubuh bagian atas dan tubuh bagian bawah (Sulaiman dan Sari, 2016).

Pada *worksheet* REBA terbagi menjadi 2 bagian, yakni bagian A untuk menganalisis neck, trunk, dan leg, sedangkan bagian B untuk menganalisis bagian *arm* dan *wrist*. *Worksheet* REBA diisi dengan memberikan skoring pada setiap langkah-langkah hingga nilai final REBA ditemukan. Skor final tersebut akan menunjukkan tingkat risiko dari suatu postur kerja beserta dengan tindakannya. Semakin besar skor final REBA, maka semakin besar pula tingkat risiko ergonomi pekerjaan sehingga dibutuhkan perubahan postur kerja, begitu pula dengan sebaliknya.

Penelitian yang dilakukan oleh Tiogana dkk (2020) menggunakan metode REBA untuk mengolah data penilaian postur tubuh pekerja pada beberapa kegiatan di suatu perusahaan. Hasil dari penilaian REBA menyatakan bahwa stasiun kerja *Roasting* bernilai 8 (tinggi), *Mixing* bernilai 9 (tinggi), dan *Grinding* bernilai 7 (sedang). Tiap nilai memiliki keterangan risiko dan tindakan selanjutnya yang diperlukan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Setiorini dkk (2019) di sentra industri Kendal, terdapat 2 responden memiliki nilai REBA yang tinggi, yakni sebesar 10 dan memerlukan tindakan perbaikan dengan segera. Postur kerja yang statis dalam waktu lama menyebabkan nilai REBA menjadi tinggi sehingga diperlukanlah investigasi lebih lanjut dan perubahan posisi postur kerja dengan segera.

Manual Handling Assessment Charts (MAC Tool)

Material Manual Handling (MMH) merupakan suatu pekerjaan yang terdiri dari beberapa aktivitas, seperti mengangkat (*lifting*), membawa (*carrying*), memindahkan (*moving*), memegang (*holding*), mendorong (*pushing*), dan menarik (*pulling*) benda. *Manual Handling Assessment Charts* (MAC Tool) adalah salah satu alat untuk melakukan penilaian terhadap kegiatan mengangkat (*lifting*) dan membawa (*carrying*), serta team handling operation. Tujuan dari MAC Tool adalah untuk melakukan *identifikasi* pada *manual handling* yang memiliki risiko tinggi dan mereduksi tingkat risiko dari kegiatan tersebut. Panduan mengenai MAC Tool dipublikasikan oleh *Health and Safety Executive* (HSE) dengan judul *Manual Handling Assessment Charts (the MAC tool)* pada tahun 2019.

MAC Tool memiliki kriteria penilaian untuk menentukan tingkat risiko beserta dengan sarannya. Kriteria dari MAC Tool yakni hijau (G) untuk tingkat risiko rendah; oranye/amber (A) untuk tingkat risiko menengah/medium; merah ('R) untuk tingkat risiko tinggi; dan ungu (P) untuk tingkat risiko yang paling parah karena risiko tidak dapat diterima. Pada kegiatan mengangkat (*lifting*), hal yang diberikan penilaian adalah berat beban/frekuensi, jarak tangan dari punggung bawah, zona angkat vertikal, memutar badan dan menekuk ke samping, batas postur, pegangan pada beban, permukaan lantai, dan faktor lingkungan. Pada kegiatan membawa (*carrying*), hal yang diberikan penilaian adalah berat beban/frekuensi, jarak tangan dari punggung bawah, asimetris dari torso atau beban, batas postur, pegangan pada beban, permukaan lantai, jarak, hambatan pada rute jalan, dan faktor lingkungan. Pada kegiatan *team handling operation*, hal yang diberikan penilaian adalah berat beban/frekuensi, jarak tangan dari punggung bawah, zona angkat vertikal, memutar badan dan menekuk ke samping, batas postur, pegangan pada beban, permukaan lantai, jarak, hambatan pada rute jalan, komunikasi-koordinasi-kontrol, dan faktor lingkungan.

Penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi dkk (2017) berupa kegiatan mengangkat beban secara manual yang dilakukan di 3 perusahaan berbeda. Aktivitas mengangkat beban secara manual menghasilkan temuan sebesar 70% pekerja berisiko ketika melakukan

aktivitas tersebut. Dengan demikian diperlukanlah tindakan lebih lanjut untuk mereduksi risiko tersebut.

METODE PENELITIAN

Deskripsi Pekerjaan

Bengkel bubut BP merupakan sebuah bengkel usaha bubut untuk pembuatan spare part mesin produksi. Proses produksi spare part memiliki beberapa aktivitas, antara lain proses pemindahan material, pembubutan, *drilling*, pengelasan, dan pengemasan. Bengkel usaha memiliki 5 orang pekerja, di mana masing-masing pekerja memiliki beberapa *job description* masing-masing. Pada penelitian ini, aktivitas yang diteliti adalah proses pemindahan material oleh 2 operator atau pekerja yang dilakukan secara team.

Aktivitas pemindahan material dilakukan secara dinamis oleh operator 1 (paling kiri) dan operator 2 (paling kanan). Jarak pemindahan material dari gerbang bengkel ke tempat penyimpanan adalah ± 5 meter dengan frekuensi 3-5 kali dalam 1 minggu. Pemindahan material seperti yang tertera di gambar harus dilakukan secara bersama-sama karena berat material tersebut adalah 40 kg atau 88 *pound*.



Gambar 1. Postur Pemindahan Material

Penilaian Nordic Body Map

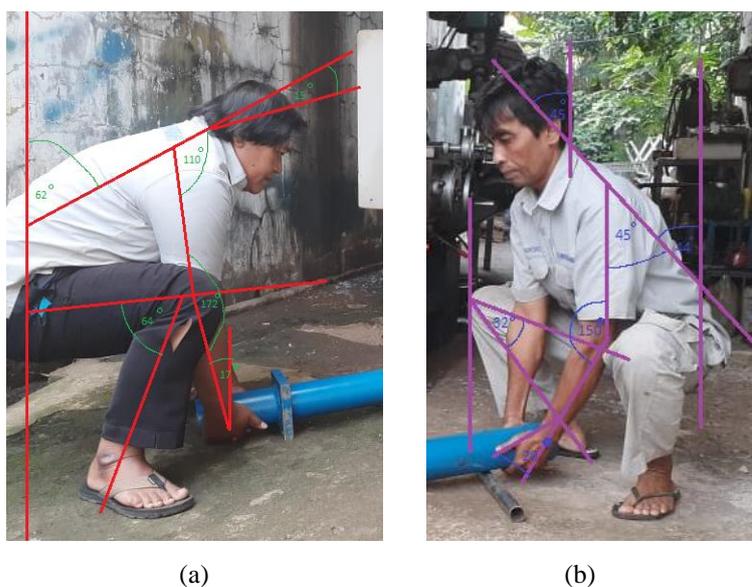
Permasalahan yang kerap terjadi berkaitan dengan ergonomi tubuh manusia adalah musculoskeletal disorder. Berdasarkan pengamatan pada beberapa jenis aktivitas pada bengkel usaha tersebut, aktivitas pemindahan material berpotensi untuk menyebabkan risiko cedera tulang belakang (*Musculoskeletal Disorder*) bila dilakukan dengan posisi yang salah. Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) diberikan kepada 2 orang pekerja yang merupakan objek penelitian. Kategori pada tingkat keluhan kuesioner NBM adalah 1 (tidak sakit), 2 (sedikit sakit), 3 (sakit), hingga 4 (sangat sakit).

Operator 1 bernama Bapak Triyono. Beliau berumur 46 tahun. Bapak Triyono memiliki tinggi badan sebesar 168 cm dan berat badan sebesar 79 kg. Berdasarkan hasil kuesioner, operator 1 memiliki total skor sebesar 54. Keluhan paling tinggi berada pada level 3 pada bagian bahu kiri-kanan, pinggang, tangan kiri-kanan, dan paha kiri-kanan. Sedangkan operator 2 bernama Bapak Hartono. Beliau berumur 49 tahun. Bapak Hartono memiliki tinggi badan sebesar 160 cm dan berat badan sebesar 56 kg. Berdasarkan hasil

kuesioner, operator 2 memiliki total skor sebesar 33. Keluhan paling tinggi berada pada level 2 pada bagian pinggang, paha kiri-kanan, dan betis kiri-kanan.

Penilaian *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

Analisis mengenai postur kerja menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*). Metode REBA mencakup penilaian atau evaluasi dari tubuh bagian atas hingga bawah. Hal ini sesuai dengan penelitian ini dikarenakan posisi aktivitas pengangkatan material menggunakan keseluruhan anggota tubuh untuk melakukan aktivitas tersebut. Berikut adalah postur membawa material oleh kedua operator atau pekerja yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Postur Pemindahan Material Operator 1 (a) dan Operator 2 (b)

Berdasarkan gambar postur dari kedua operator, diperoleh hasil penilaian REBA yang disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Rekapitulasi Data REBA

Segmen Tubuh	Score REBA Kanan - Kiri Operator 1	Score REBA Kanan - Kiri Operator 2
Neck	1	2
Trunk	4	3
Leg	3	3
Total A	8	8
Force/Load	2	2
Skor A	10	10
Upper Arm	3	2
Lower Arm	2	2
Wrist	2	2
Total B	7	6
Coupling	1	1
Skor B	8	7
Skor C	12	11
Activity	0	0
Final REBA	12	11

Berdasarkan penilaian REBA, hasil perhitungan REBA kanan dan Reba kiri pada operator 1 adalah sama, yakni 12. Total A memiliki nilai sebesar 8 sehingga Skor A sebesar 10. Total B bernilai 7 sehingga Skor B bernilai 8. Skor C bernilai sebesar 12 dan tanpa *activity*, sehingga final REBA Kanan-Kiri Operator 1 adalah 12. Perbedaan dengan operator 2 terletak pada Skor B yang bernilai 7. Skor C bernilai sebesar 11 dan tanpa *activity*, sehingga final REBA Kanan-Kiri Operator 2 adalah 11.

Penilaian *Manual Handling Assessment Charts (MAC Tool)*

Analisis mengenai material handling menggunakan metode *Manual Handling Assessment Charts (the MAC Tool)*. Hal ini dikarenakan *MAC Tool* memiliki panduan penilaian operasi penanganan secara tim (2-4 orang). Hal ini juga disesuaikan dengan aktivitas pemindahan material yang membutuhkan 2 orang pekerja untuk melakukan aktivitas tersebut. Dengan demikian, penilaian *MAC Tool* yang digunakan adalah *Team Handling Operations*. Berikut merupakan rekapitulasi data mengenai material handling pengangkatan material dengan menggunakan *MAC Tool*.

Tabel 2. Rekapitulasi Data *MAC Tool*

<i>Team Handling Operations</i>		
<i>Risk Factors</i>	<i>Color Band (G, A, R, or P)</i>	<i>Numerical Score</i>
<i>Load weight</i>	A	4
<i>Hand distance from the lower back</i>	A	3
<i>Vertical lift zones</i>	G	0
<i>Torso twisting and sideways bending</i>	G	0
<i>Postural constraints</i>	G	0
<i>Grip on the load</i>	A	2
<i>Floor surface</i>	G	0
<i>Carry distance</i>	A	1
<i>Obstacles on route</i>	A	2
<i>Communication, co-ordination, and control</i>	G	0
<i>Environmental factors</i>	A	1
Total Skor		13

Berdasarkan rekapitulasi data pada tabel di atas, *team handling operations* pada aktivitas pemindahan material memiliki total skor sebesar 13.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis *Nordic Body Map*

Berdasarkan hasil kuesioner *Nordic Body Map*, kedua operator tersebut berpotensi untuk mengalami keluhan *musculoskeletal disorder*. Hal ini dapat dilihat dari besarnya total skor masing-masing pekerja. Operator 1 memiliki total skor sebesar 54, sedangkan operator 2 memiliki total skor sebesar 33. Total skor operator 1 lebih besar dibandingkan dengan operator 2. Berdasarkan kategori tingkat risiko pada *Nordic Body Map*, operator 1 yang memiliki total nilai sebesar 54 berada pada kategori tingkat risiko sedang, yakni mungkin memerlukan tindakan perbaikan di kemudian hari. Sedangkan operator 2 memiliki total nilai sebesar 33 berada pada kategori tingkat risiko rendah, yakni belum memerlukan tindakan perbaikan.

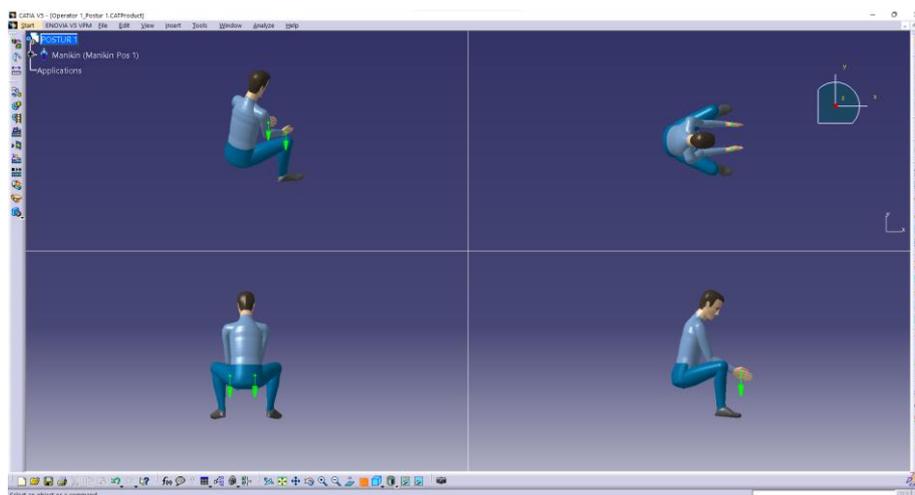
Perbedaan nilai skor tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, beberapa di antaranya adalah umur, tinggi badan, dan berat badan. Operator 1 berumur 46 tahun, memiliki tinggi badan sebesar 168 cm, dan berat badan sebesar 79 kg. Sedangkan operator 2 berumur 49 tahun, memiliki tinggi badan sebesar 160 cm, dan berat badan sebesar 56 kg.

Operator 1 dan operator 2 memiliki perbedaan lokasi keluhan beserta dengan kategorinya. Berdasarkan hasil kuesioner, kedua operator memiliki lokasi keluhan dengan jumlah total tertinggi (skor penjumlahan sebesar 5), yakni pada bagian pinggang, paha kiri, dan paha kanan. Hal ini dikarenakan pemindahan material pada posisi berdiri dengan beban material yang diangkat juga memengaruhi tenaga yang dikeluarkan oleh operator.

Analisis *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* Sekarang dan Usulan

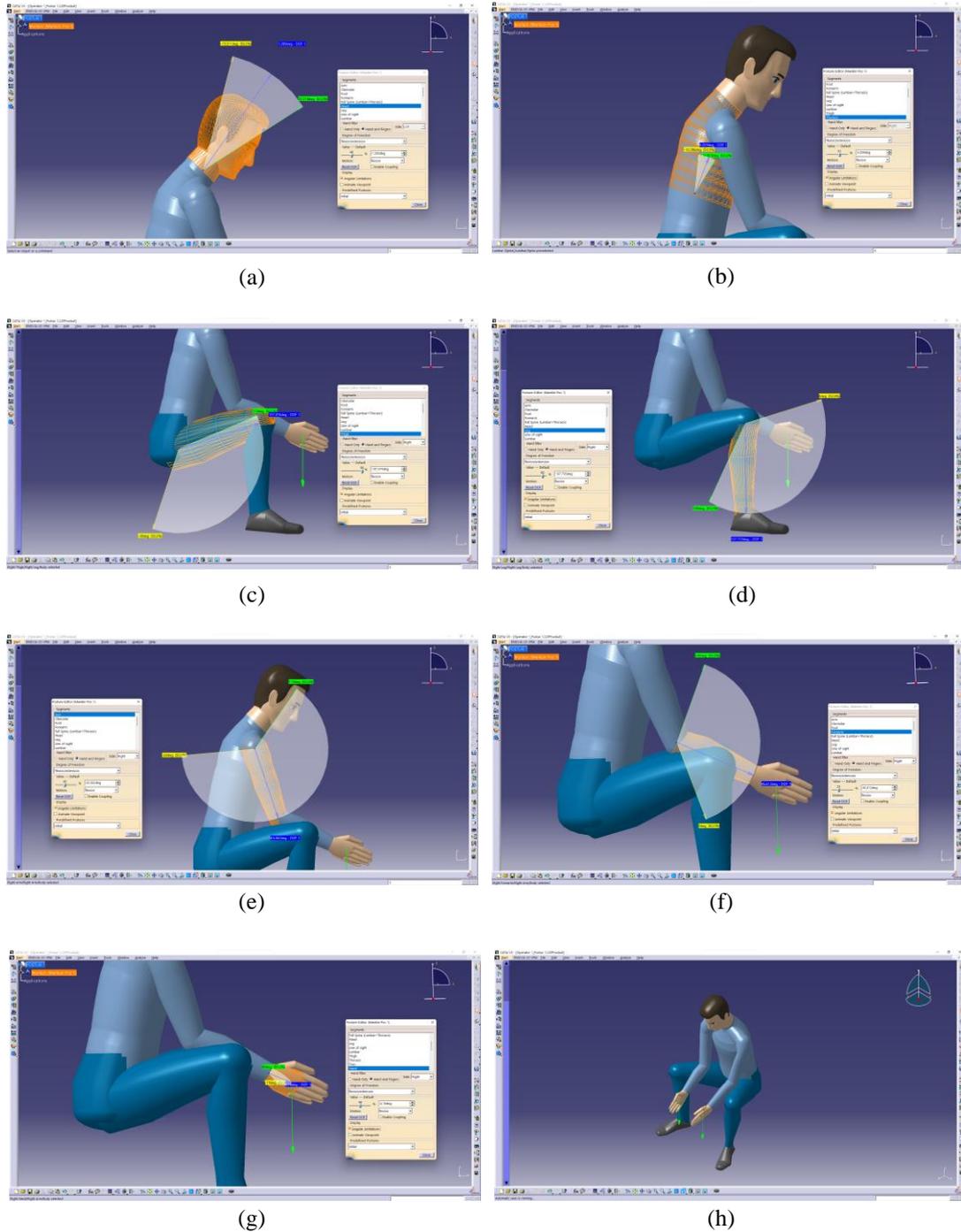
Metode yang digunakan untuk menganalisis postur tubuh pada aktivitas pemindahan material adalah REBA. Alasan pemilihan metode REBA adalah dikarenakan pada aktivitas pemindahan material, baik postur mengangkat dan postur membawa, melibatkan keseluruhan anggota tubuh dari tubuh bagian atas hingga bagian bawah. Berdasarkan skor final REBA, kedua operator berada dalam kategori '*Very High Risk*'. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas pemindahan material memiliki tingkat risiko yang paling tinggi sehingga wajib untuk menerapkan usulan perbaikan.

Postur tubuh yang memiliki skor tertinggi (bernilai 3) dan paling berisiko adalah postur *trunk* dan *leg*. Sedangkan postur tubuh lainnya memiliki nilai yang sama, yakni 2. Antara bagian A dan B, skor tertinggi penilaian REBA berada pada bagian A. Bagian A mencakup *neck*, *leg*, *trunk*, dan *force*. Hal ini dikarenakan posisi mengangkat bertumpu pada kaki (*leg*) dan *trunk*. Posisi kedua operator pada bagian A juga kurang sesuai sehingga menyebabkan analisis nilai REBA menjadi tinggi pula. Meskipun demikian, bagian B juga sangat memengaruhi postur mengangkat karena berkaitan dengan tangan keseluruhan. Posisi tangan yang tidak sesuai juga mampu menyebabkan risiko cedera. Usulan dapat diberikan kepada postur tubuh yang bernilai lebih dari 1. Usulan perbaikan yang dapat diimplementasikan untuk memperbaiki postur tubuh ketika mengangkat material adalah dengan memperbaiki postur tubuh ketika mengangkat material dan menggunakan alat yang dapat dijadikan sebagai pegangan pada material. Berikut merupakan usulan perbaikan postur 1 pada posisi mengangkat material beserta dengan hasil penilaian REBA usulan.



Gambar 3. Postur Pemindahan Material Usulan

Berikut merupakan tampilan sudut-sudut pada beberapa segmen tubuh pada postur 2 usulan.



Gambar 4. Postur Usulan Bagian Leher (a) dan *Trunk* (b), Kaki Bagian Atas (c), Kaki Bagian Bawah (d), Lengan Bagian Atas (e), Lengan Bagian Bawah (f), Pergelangan Tangan (g), *Isometric View* (h)

Berdasarkan gambar di atas, skor final REBA kanan dan kiri postur kerja usulan adalah 9. Nilai 9 berada pada kategori 'High Risk'. Meskipun masih tergolong tinggi, namun 1 tingkat di bawah nilai REBA sebelum adanya usulan. Salah satu penyebabnya adalah berat beban yang diangkat cukup besar dan tidak adanya *handle* karena memegang material secara langsung. Dengan demikian diperlukanlah *handle* material yang memadai ketika memindahkan material.

Analisis *Manual Handling Assessment Charts* (MAC Tool) Sekarang dan Usulan

Alat yang digunakan untuk menganalisis *manual material handling* pada aktivitas pemindahan material adalah *MAC Tool*. Alasan pemilihan *MAC Tool* adalah aktivitas pemindahan material dilakukan secara *team*, yakni 2 operator, dimana *MAC Tool* memiliki panduan penilaian operasi penanganan secara tim (2-4 orang). Metode yang digunakan pada *MAC Tool* adalah *Team Handling Operations*.

Team Handling Operations memiliki 11 faktor risiko yang dinilai, seperti beban yang diangkat beserta dengan jumlah operator dan pegangan pada beban. Dari kesebelas faktor risiko, ada 6 faktor yang berada pada kategori *color band Amber* (A) dan 5 faktor berada pada kategori *color band Green* (G). Keenam faktor risiko yang berada pada kategori *Amber* adalah *Load weight*, *Hand distance from the lower back*, *Grip on the load*, *Carry distance*, *Obstacles on route*, dan *Environmental factors*. Skor tertinggi pada tabel penilaian tersebut terletak pada beban benda yang dibawa, yakni 4 (*Amber*). Hal ini dikarenakan beban yang dibawa sebesar 40kg dan dilakukan oleh 2 orang. Selain itu, skor tertinggi kedua berada di faktor risiko '*hand distance from the lower back*' sebesar 3 (*Amber*). Hal ini dapat dilihat pada posisi postur pekerja yang agak condong ke depan dikarenakan mengikuti beban yang berbentuk pipa dan berat beban, yakni sebesar 40kg.

Kelima faktor yang masuk ke dalam kategori berisiko rendah (*low level of risk*) adalah *Vertical lift zones*, *Torso twisting and sideways bending*, *Postural constraints*, *Floor surface*, *Communication, co-ordination, and control*. Total skor *MAC Tool* yang diperoleh adalah sebesar 13. Total tersebut menunjukkan bahwa kegiatan membawa material pada *team handling operations* berada pada kategori 3. Kategori 3 memiliki arti bahwa kegiatan tersebut memerlukan untuk dilakukan tindakan dengan segera atau diberikan usulan perbaikan. Usulan perbaikan yang dapat diterapkan pada *manual handling* untuk aktivitas pemindahan material (membawa material) adalah sebagai berikut.

- a. *Hand distance from the lower back*: Posisi postur ketika membawa material kurang sesuai dan sebaiknya diperbaiki, yakni tangan sebaiknya dekat dengan punggung bawah (*low back*).
- b. *Carry distance*: Jarak perpindahan berada pada rentang 4-10 meter dan dipersempit hingga menjadi 2-4 meter. Hal ini dapat dilakukan dengan memasukan transportasi (*pick-up*) pembawa material ke dalam garasi bengkel sehingga operator dapat menjangkau tempat penyimpanan material lebih dekat.
- c. *Obstacles on route*: Rintangan pada rute pemindahan material terletak pada adanya belokan menuju tempat penyimpanan material. Usulan perbaikannya adalah memasukan transportasi (*pick-up*) pembawa material ke dalam garasi bengkel sehingga operator hanya perlu berjalan lurus ke dalam tempat penyimpanan material.
- d. *Environmental factors*: Faktor lingkungan yang mempengaruhi adalah kurangnya penerangan menuju tempat penyimpanan material. Dengan demikian usulan perbaikannya adalah pihak bengkel menyediakan fasilitas penerangan yang terang atau memadai.

Usulan perbaikan *material handling* memiliki total skor *MAC Tool* sebesar 6. Total skor tersebut berada pada kategori 2, artinya aksi perbaikan diperlukan namun dalam jangka waktu di masa depan. Kategori ini lebih baik dibandingkan dengan sebelum adanya usulan (*material handling* sekarang). Hal yang kurang memungkinkan untuk diadakan perbaikan adalah *Load weight* dan *Grip on the load* karena pekerja menyesuaikan dengan bentuk beban yang diperlukan untuk membuat suatu produk. Berikut adalah tabel perbandingan hasil penilaian *MAC Tool* sekarang dan usulan.

Tabel 3. Perbandingan Data MAC Tool Sekarang dan Usulan

<i>Team Handling Operations</i>				
<i>Risk Factors</i>	<i>Sekarang</i>		<i>Usulan</i>	
	<i>Color Band</i>	<i>Numerical Score</i>	<i>Color Band</i>	<i>Numerical Score</i>
<i>Load weight</i>	A	4	A	4
<i>Hand distance from the lower back</i>	A	3	G	0
<i>Vertical lift zones</i>	G	0	G	0
<i>Torso twisting and sideways bending</i>	G	0	G	0
<i>Postural constraints</i>	G	0	G	0
<i>Grip on the load</i>	A	2	A	2
<i>Floor surface</i>	G	0	G	0
<i>Carry distance</i>	A	1	G	0
<i>Obstacles on route</i>	A	2	G	0
<i>Communication, co-ordination, and control</i>	G	0	G	0
<i>Environmental factors</i>	A	1	G	0
Total Skor	13		6	

PENUTUP

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah hasil skor penilaian postur kerja pemindahan material dengan metode REBA adalah 12 (Operator 1) dan 11 (Operator 2), di mana keduanya berada pada kategori ‘*Very High Risk*’, sedangkan usulan setelah evaluasi adalah 9 yang berada pada kategori ‘*High Risk*’. Simpulan yang kedua adalah hasil skor *manual material handling* sebelum adanya evaluasi adalah 13 yang berada pada kategori 3 (perbaikan diperlukan dengan segera) dan sesudah adanya evaluasi adalah 6 yang berada pada kategori 2 (perbaikan diperlukan dalam jangka waktu di masa depan). Saran untuk penelitian berikutnya adalah rancangan ini dapat diimplementasikan supaya hasil bisa lebih mendekati kenyataan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D. & Bati, N. (2016). Analisa Postur Kerja dengan *Nordic Body Map & REBA* pada Teknisi *Painting* Di PT. Jakarta Teknologi Utama Motor Pekanbaru. *Jurnal Photon*, 7(1), 87-97.
- Anonim. (2019). *Manual Handling Assessment Charts (the MAC tool)*. Tersedia pada: <https://www.hse.gov.uk/pubns/indg383.htm> pada tanggal 25 April 2022.
- Anonim. (2020). *Work-Related Musculoskeletal Disorders & Ergonomic*. Tersedia pada: [https://www.cdc.gov/workplacehealthpromotion/health-strategies/musculoskeletal-disorders/index.html#:~:text=Musculoskeletal%20disorders%20\(MSD\)%20are%20injuries,to%20the%20condition%3B%20and%20For](https://www.cdc.gov/workplacehealthpromotion/health-strategies/musculoskeletal-disorders/index.html#:~:text=Musculoskeletal%20disorders%20(MSD)%20are%20injuries,to%20the%20condition%3B%20and%20For) pada tanggal 25 April 2022.
- Bridger. R.S. (2003). *Introduction to Ergonomics*. New York: Taylor & Francis e-Library.
- Dul, J. & Weerdmeester B. (2003). *Ergonomics for Beginners*. New York: Taylor & Francis e-Library.
- Evadarianto, N. & Dwiyantri, E. (2017). Postur Kerja Dengan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* pada Pekerja *Manual Handling* Bagian *Rolling Mill*. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 6(1), 97-106.
- Helander, M. (2006). *A Guide to Human Factors and Ergonomics*. USA: Taylor & Francis Group.

- Lubis, S. (2018). Analisis Faktor Risiko Ergonomi terhadap Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Teller Bank. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7(2), 63-73.
- Setiorini, A., Musyarofah, S., Mushidah, & Widjasena, B. (2019). Analisis Postur Kerja dengan Metode REBA dan Gambaran Keluhan Subjektif *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). *Jurnal Kesehatan*, No. 1, 24-32.
- Shobur, S., Maksuk & Sari, F. (2019). Faktor Risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Pekerja Tenun Ikat di Kelurahan Tuan Kentang Kota Palembang. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 6(2), 113-122.
- Sulaiman, F. & Sari, P.S. (2016). Analisis Postur Kerja Pekerja Proses Pengesahan Batu Akik dengan Menggunakan Metode REBA. *Jurnal Teknovasi*, 3(1), 16-25.
- Tiogana, V. & Hartono, N. (2020). Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan REBA dan RULA di PT X. *Journal of Integrated System*, 3(1), 9-25.
- Wahyudi, P. & Hariyono, W. (2017). Kesesuaian *Manual Assessment Chart Tool* Dan NIOSH *Lifting Equation* Dalam Identifikasi Keluhan Muskuloskeletal Pekerja Industri. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 33(8), 377-382.
- Wijaya, K. (2019). Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Pekerja Konveksi Sablon Baju. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*.
- Yogisutanti, G., Habeahan, D.N. & Suhat. (2020). Faktor Risiko Keluhan Muskuloskeletal pada Tukang Fotokopi di Kota Cimahi. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 16(3), 355-366.