

DASAR TEORI

2.1. Tujuan Pustaka

Penelitian tentang “*Analisis Postur Kerja Operator Mesin Split pada Proses Pembuatan Kulit Jenis Wet Blue Menggunakan Mosculoskeletal Disorders (MSD) Risk Assessment Methods*” (Widodo, Rosyidi, & Widiastuti, 2009). Peneliti menggunakan tiga metode *Ovako Working Posture Anlysis System (OWAS)*, *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*, dan *Quick Exposure Checklist (QEC)*. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 2 postur kerja yang berbahaya menurut OWAS, 3 postur kerja yang berbahaya menurut RULA, sedangkan hasil kuisisioner QEC memperlihatkan bahwa terdapat 2 postur kerja yang berbahaya. Tujuan penelitian adalah untuk memberikan usulan perbaikan postur kerja pada departemen *packing*.

Penelitian yang dilakukan tentang “*Evaluasi Ergonomi Menggunakan Metode RULA (Rapid Upper Limb Assessment) untuk Mengidentifikasi Alat Bantu Pada Mesin Roasting Kopi*” (Taofik & Mauluddin, 2015). Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi mesin roaster kopi dari segi ergonomi yang berkaitan dengan antropometri manusia dan mendapatkan alat bantu untuk mesin tersebut. Postur kerja yang dihasilkan dari kegiatan roasting ini diantaranya postur kerja berdiri, berdiri dengan tangan terlentang, bungkuk dan postur kerja jongkok. Postur kerja yang dihasilkan beberapa diantaranya dapat memberikan efek tidak baik bagi tubuh pekerja terutama pada postur kerja bungkuk dan jongkok. Berdasarkan hasil analisa diketahui maka alat bantu yang baik untuk perbaikan postur kerja yang tidak baik saat mengoperasikan mesin roaster adalah dengan menggunakan kursi dan meja ergonomis, dengan alat bantu yang disesuaikan maka postur kerja yang tidak baik dapat diperbaiki.

Penelitian tentang “*Analisis Postur Kerja Dengan Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) Pada Pekerja Bagian Mother Plant Departement Nursery PT. TOBA PULP LESTARI, TBK PORSEA*” (Erliana & Rajagukguk, 2017). Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan perbaikan postur kerja sehingga pekerja dapat bekerja secara optimal sehingga jumlah produksi meningkat. Analisa postur kerja dilakukan dengan menggunakan metode Rappid Upper Limb Assessment (RULA). Hasil analisa menunjukkan skor RULA yang diperoleh adalah 5 dengan *level* resiko sedang dan *level* tindakan 2, artinya diperlukan

adanya tindakan segera untuk mengurangi keluhan rasa sakit dan nyeri pada pekerja.

Penelitian tentang “*Analisa Postur Kerja Menggunakan Metode OWAS dan RULA*” (Bintang & Dewi, 2016). Tujuan dari Penelitian adalah menganalisa aktivitas pengangkutan gula pada gudang penyimpanan PG Tjoekir dilakukan pekerja secara manual. Kegiatan pengangkutan dilakukan secara terus-menerus dapat menyebabkan resiko *musculoskeletal disorders* pada pekerja. Penyebaran *Nordic Body Questionnaire* diketahui beberapa keluhan yang dialami pekerja dalam proses pengangkutan gula. Metode OWAS dan RULA merupakan metode untuk mengevaluasi dan menganalisa sikap pekerja yang dapat menyebabkan cedera *musculoskeletal disorders*. Hasil perhitungan menunjukkan beberapa postur tubuh pekerja menyebabkan resiko *musculoskeletal* sehingga perlu dilakukan perbaikan. Usulan perbaikan postur kerja adalah dengan mendesain hand truck dua roda. *Hand truck* membantu mengurangi resiko cedera *musculoskeletal* bagi pekerja.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Pohon Gebang

Gebang (*Corrypa Gebanga*) merupakan nama dari pohon pelem atau palma tinggi besar yang tumbuh di daerah dataran rendah. Pohon ini juga memiliki sebutan berbeda di daerah lain seperti gabang (Dayak ngaju), gawang (Timor), lontar utan (Betawi), Silar (Minahasa), dan Kuala (Makassar). Palma ini tumbuh menyebar di dataran rendah hingga ketinggian sekitar 300 m dpl. Gebang menyukai padang rumput terbuka, aliran sungai, tepi rawa, dan kadang-kadang tumbuh pula di wilayah berbukit dan biasanya tak jauh dari pantai.

Daun gebang, terutama yang muda, diolah dengan memisahkan antara daun dan tulang daun sehingga menjadi serat agel. Serat agel sudah dikenal oleh masyarakat di Daerah Sentolo, Kulon Progo sejak puluhan tahun yang lalu. Serat agel ini dapat menjadi bahan anyaman yang bagus yang diolah menjadi topi, tikar, sandal, keset, tas, lampion, *cover* meja dan kursi, *cover* bantal dan juga dompet.

2.2.2. Pengertian Ergonomi

Ergonomi merupakan istilah yang berasal dari Yunani. *Ergonomic* terdiri dari dua suku kata, yaitu: ‘*ergon*’ yang berarti ‘kerja’ dan ‘*nomos*’ yang berarti ‘hukum’ atau ‘aturan’. Kedua suku kata tersebut, dapat di tarik kesimpulan bahwa *ergonomic*

adalah hukum atau aturan tentang kerja atau yang berhubungan dengan kerja yang menekankan pada performansi dan perilaku manusia.

Ergonomi merupakan ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan saat sedang beraktifitas atau sedang beristirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik (Tarwaka, Bakri, & Sudiajeng, 2001).

Terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai dari penerapan ilmu ergonomi. Tujuan-tujuan dari penerapan ergonomi adalah sebagai berikut (Tarwaka, Bakri, & Sudiajeng, 2001):

- a. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
- b. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial dan mengkoordinasi kerja secara tepat, guna meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
- c. Berkontribusi di dalam keseimbangan rasional antara aspek-aspek teknik, ekonomi, antropologi dan budaya dari sistem manusia-mesin untuk tujuan meningkatkan efisiensi sistem manusia-mesin.

2.2.3. Evaluasi Postur Kerja

Metode yang digunakan dalam menganalisa postur kerja ada tiga yaitu, yaitu *The Ovako Working Posture Analysis System (OWAS)*, *Rapid Entire Body Assissment (REBA)*, dan *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*. Metode RULA merupakan metode yang tepat dalam penilaian postur kerja yang kegiatan kerjanya fokus pada tubuh bagian atas.

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) adalah metode penelitian yang diciptakan oleh Lynn Mc Atamney dan Nigel Corlett. Metode ini digunakan untuk menginvestigasi gangguan pada anggota tubuh bagian atas yang menyediakan sebuah perhitungan tingkatan beban *musculoskeletal* di dalam sebuah pekerjaan yang memiliki risiko pada bagian tubuh dari perut hingga leher atau anggota badan bagian atas.

RULA menghitung faktor risiko *ergonomic* pada pekerjaan dimana pekerjaannya banyak melakukan pekerjaan dalam posisi duduk atau berdiri tanpa adanya

perpindahan. RULA menghitung faktor risiko berupa postur, tenaga/beban, pekerjaan statis dan repetisi yang dilakukan dalam pekerjaan. Fokus utama penilaian RULA yang diukur secara *detail* yaitu postur dari bahu/lengan atas, siku/lengan bawah, pergelangan tangan, leher dan pinggang. Metode RULA juga mempertimbangkan adanya beban dan perpindahan yang dilakukan dalam penilaiannya. RULA juga menilai posisi kaki apakah stabil atau tidak.

RULA bertujuan untuk mengukur risiko *musculoskeletal* sebelum dan sesudah adanya modifikasi tempat kerja, mengevaluasi hasilnya dan memberitahukan pada pekerja mengenai risiko yang berhubungan dengan *musculoskeletal* karena postur kerja. Prosedur penilaian menggunakan metode RULA mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Memilih postur yang akan dinilai pada masing-masing *task* dalam suatu pekerjaan;
2. Postur dinilai berdasarkan skor-skor dalam lembar penilaian RULA kemudian mengkalkulasikannya berdasarkan diagram RULA;
3. Hasil scoring dikonversikan berdasarkan *level* tindakan pada ketentuan RULA.

Metode RULA merupakan metode yang mengukur postur tubuh bagian atas yang mudah dipahami dan mudah dilaksanakan karena pada metode ini telah disediakan petunjuk mengenai tata cara penilaian pada masing-masing postur yang diukur. Metode ini juga tidak membutuhkan waktu yang lama dalam penilaiannya. Metode ini juga dapat mengukur faktor risiko *ergonomic* lainnya berupa *force*/beban, repetisi dan durasi/pekerjaan statis. Akan tetapi metode ini hanya mengukur faktor fisik yang ada di sebuah pekerjaan/*task*, metode ini tidak mempertimbangkan faktor-faktor lain yang mempengaruhi seperti getaran, suhu, faktor psikososial, dll. Disamping itu dibutuhkan pelatihan lebih lanjut oleh pengguna awal dalam menggunakan metode ini untuk hasil yang lebih baik.

Pada Gambar 2.1 terlihat RULA terdiri dari 2 grup, yaitu grup A yang terdiri dari lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan, sedangkan grup B terdiri dari leher, punggung, dan kaki. Hal ini memastikan bahwa seluruh postur tubuh mengalami pemeriksaan. Skor penggunaan otot dan skor tenaga pada kelompok tubuh bagian A dan B diukur dan dicatat dalam kotak-kotak yang tersedia kemudian ditambahkan dengan skor dari tabel A dan B, yaitu sebagai berikut:

- Skor A + skor penggunaan otot + skor tenaga (beban) untuk kelompok A = Skor C
- Skor B + skor penggunaan otot + skor tenaga (beban) untuk kelompok B = Skor C

Setelah diperoleh grand skor, yang bernilai 1 hingga 7 menunjukkan level tindakan (*action level*) sebagai berikut:

- Skor 1 atau 2 menunjukkan bahwa postur ini bisa diterima jika tidak dipertahankan atau tidak berulang dalam periode yang lama termasuk dalam kategori *Action level* 1.
- Skor 3 atau 4 yang menunjukkan bahwa diperlukan pemeriksaan lanjutan dan juga diperlukan perubahan-perubahan termasuk dalam kategori *Action level* 2.
- Skor 5 atau 6 menunjukkan bahwa pemeriksaan dan perubahan perlu segera dilakukan termasuk dalam kategori *Action level* 3.
- Skor 7 menunjukkan bahwa kondisi ini berbahaya maka pemeriksaan dan perubahan diperlukan dengan sangat segera (saat itu juga) termasuk dalam kategori *Action level* 4.

Contoh lembar analisis postur kerja dengan metode RULA dapat dilihat pada Gambar 2.2.

RULA Employee Assessment Worksheet

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 either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:

Step 3a: Adjust...
If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:

If wrist is twisted in mid-range: +1
If wrist is at or near end of range: +2

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:

Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

Step 6: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e. held >10 minutes): +0
Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 7: Add Force/Load Score

If load < 4.4 lbs (intermittent): +0
If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2
If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

Step 8: Find Row in Table C

Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

SCORES

Table A: Wrist Posture Score

Upper Arm	Lower Arm	Wrist Posture Score					
		1	2	3	4		
1	1	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	4
2	1	2	3	3	3	4	4
	2	2	3	3	3	4	4
	3	3	4	4	4	4	5
3	1	3	3	4	4	4	5
	2	3	4	4	4	4	5
	3	4	4	4	4	4	5
4	1	4	4	4	4	4	5
	2	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	5	5	6
5	1	5	5	5	5	6	6
	2	5	6	6	6	6	7
	3	6	6	6	7	7	7
6	1	7	7	7	7	8	8
	2	8	8	8	8	9	9
	3	9	9	9	9	9	9

Table C: Neck, trunk and leg score

Wrist and Arm Score	Neck, trunk and leg score						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	4	5	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Scoring: (final score from Table C)

1 or 2 = acceptable posture
3 or 4 = further investigation, change may be needed
5 or 6 = further investigation, change soon
7 = investigate and implement change

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:

Step 9a: Adjust...
If neck is twisted: -1
If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:

Step 10a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Step 11: Legs:

If legs and feet are supported: +1
If not: -2

Table B: Trunk Posture Score

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

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 posture mainly static (i.e. held >10 minutes): +1
Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 14: Add Force/Load Score

If load < 4.4 lbs (intermittent): +0
If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2
If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

Step 15: Find Column in Table C

Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

Gambar 2.1. Worksheet RULA

2.2.4. Kuesioner *Nordic Body Map*

Kuesioner *Nordic Body Map* merupakan salah satu metode pengukuran subyektif untuk mengukur rasa sakit otot para pekerja. Kuesioner *Nordic Body Map* merupakan salah satu bentuk kuesioner *checklist* ergonomi. Kuesioner *Nordic Body Map* adalah kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi. Pengisian Kuesioner *Nordic Body Map* ini bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan pada stasiun kerja. Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia yang sudah dibagi menjadi 9 bagian utama, yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, siku, punggung bagian bawah, pergelangan tangan atau tangan, pinggang atau pantat, lutut, tumit atau kaki.

Pekerja diminta untuk tidak menuliskan nama agar pekerja dapat mengisinya dengan jujur, akan tetapi dilengkapi dengan pertanyaan umum seperti jenis kelamin, usia dan lama bekerja ditempat bekerjanya, dll. Pengisian kuesioner ini sebaiknya pekerja tidak diminta untuk menuliskan nama agar mereka mau mengisinya dengan jujur. Proses pengisian sebaiknya dilengkapi pertanyaan umum yang melingkupi usia, jenis kelamin, tinggi badan, lama bekerja di tempat bekerjanya, dan lain-lain (Iridiastadi & Yessierli, 2017). Pada Gambar 2.2 lembar kuesioner *Nordic Body Map* yang diisi.

Apakah anda mempunyai keluhan (nyeri, pegal atau sakit) selama 12 bulan terakhir pada anggota tubuh berikut saat bekerja?	Hanya dijawab jika jawaban pada kolom 1 "Ya"			
	Apakah dalam 12 bulan terakhir, masalah tersebut mengakibatkan Anda tidak dapat bekerja secara normal?		Apakah selama 7 hari terakhir ini mempunyai keluhan (nyeri, pegal atau sakit) pada anggota tubuh berikut saat bekerja?	
Leher <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya
Bahu <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya
Siku <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya
Pergelangan Tangan <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya
Punggung Atas <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya
Punggung Bawah <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya
Paha atau Pantat <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya
Lutut <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya
Pergelangan Kaki <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya