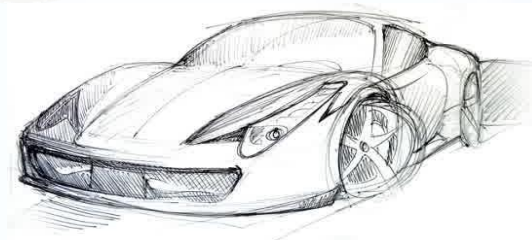
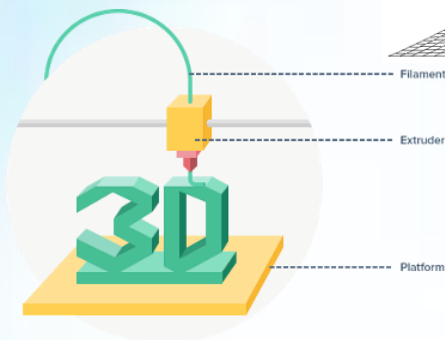
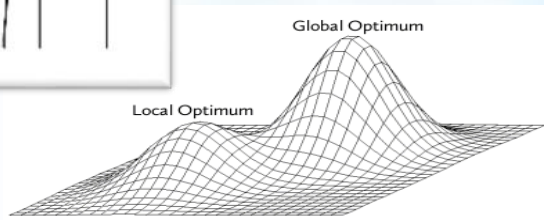
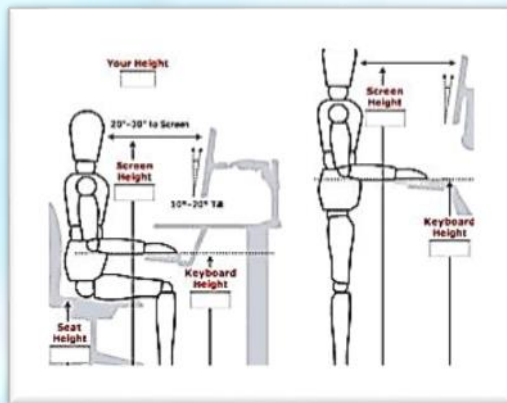


JURNAL REKAVASI

Jurnal Rekayasa & Inovasi Teknik Industri



Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Jurnal REKAVASI	Vol. 6	No. 1	Hlm. 1-50	Yogyakarta Mei 2018	ISSN: 2338-7750
--------------------	--------	-------	--------------	------------------------	--------------------

DAFTAR ISI

PERANCANGAN FASILITAS KERJA PEMBUATAN EMPING MELINJO UNTUK MENGURANGI KELUHAN DENGAN STANDAR NORDIC QUESTIONNAIR (SNQ) (STUDI KASUS PADA HOME INDUSTRY DESA MURANGAN YOGYAKARTA) <i>Iyas Supitra, Risma Adelina Simanjuntak, Muhammad Yusuf</i>	1-6
ANALISIS BEBAN KERJA FISIK OPERATOR FURNITURE DENGAN MENGGUNAKAN METODE RECOMMENDED WEIGHT LIMIT (RWL) STUDI KASUS CV. VINTAMA <i>Bayu Chandra Hermawan, Titin Isna Oesman, Cyrilla Indri Parwati</i>	7-13
ANALISIS KEPUASAN PELANGGAN DENGAN MENERAPKAN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT MENGGUNAKAN DATABASE MANAGEMENT SYSTEM PADA PT. PRODUKSI REKREASI (KIDS FUN) <i>Yana Rafika, Imam Sodikin, Joko Susetyo</i>	14-20
USULAN UPAH INSENTIF UNTUK MENINGKATKAN KINERJA KARYAWAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SISTEM ROWAN DAN EMERSON DI D&D HANDYCRAFT COLLECTION <i>Desinta Yuni Larasati, Cyrilla Indri Parwati, Titin Isna Oesman</i>	21-27
ANALISIS RISIKO KERJA TERHADAP PEKERJAAN BERULANG DENGAN METODE MANUAL TASK RISK ASSESMENT (MANTRA) DAN RAPID UPPER LIMB ASSESMENT (RULA) <i>Agung Kriswantoro, Risma Adelina Simanjuntak, Imam Sodikin</i>	28-37
ANALISIS PENGARUH KEPUASAN KERJA, MOTIVASI KERJA DAN STRES KERJA TERHADAP KINERJA KARYAWAN PADA PT. ADI SATRIA ABADI <i>Wahyu Purnomo, Titin Isna Oesman, Muhammad Yusuf</i>	38-43
ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE OWAS (OVAKO WORKING POSTURE ANALYSIS SYSTEM), RULA (RAPID UPPER LIMB ASSESMENT), DAN REBA (RAPID ENTIRE BODY ASSESMENT) (STUDI KASUS DI PT. ADI SATRIA ABADI) <i>Afif Hidayat, Muhammad Yusuf, Endang Widuri Asih</i>	44-50

ANALISIS RISIKO KERJA TERHADAP PEKERJAAN BERULANG DENGAN METODE *MANUAL TASK RISK ASSESMENT (MANTRA)* DAN *RAPID UPPER LIMB ASSESMENT (RULA)*

Agung Kriswantoro, Risma Adelina Simanjuntak, Imam Sodikin
Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
Jl. Kalisahak 28 Yogyakarta

E-mail: agung.kriswantoro@gmail.com, rismastak61@gmail.com, imam@akprind.ac.id

ABSTRACT

Workers porters carrying in Pasar Beringharjo still use manual way in doing the job that is lifting with empty hand and with the aid of a sling. In performing its activities the worker is bent with the neck position raised upward, the worker's hand is also twisted while lifting the load and the worker carries the load above the permissible load weight. This is a not ergonomic work attitude, which will cause work risk for workers such as muscle injury, sprain and excessive fatigue. This work is done repeatedly in one day and will be accumulated in a long time. This situation needs to be evaluated further. The evaluation of work risk on repetitive work is done using Manual Task Risk Assessment (ManTRA) approach to analyze the need for further action and Rapid Upper Limb Assessment (RULA) approach to determine the level of action required based on the existing score. Based on the research by ManTRA method, the risk factor of exertion with score 5 and the total value 8, while the final calculation of ManTRA shows the score of 15 to 18 which indicates the need for further action. Grand Ruling Score has a score of 7 which means that investigation and action are needed as soon as possible. Risk of job can be minimized by taking action in accordance with the results of the study. Action that can be taken is to improve posture, reduce weight and reduce working hours.

Keyword: Ergonomic, Job Risk, Repetitive Work, ManTRA, RULA

INTISARI

Pekerja kuli gendong di Pasar Beringharjo masih menggunakan cara manual dalam melakukan pekerjaannya yaitu mengangkat dengan tangan kosong dan dengan bantuan kain gendong. Dalam melakukan aktivitasnya pekerja membungkuk dengan posisi leher mendongak ke atas, tangan pekerja juga terpelintir saat mengangkat beban dan pekerja membawa beban diatas berat beban yang diijinkan. Hal ini merupakan sikap kerja yang tidak ergonomis, yang akan menyebabkan risiko kerja untuk pekerja misalnya cedera otot, keseleo dan kelelahan berlebih. Pekerjaan ini dilakukan berulang kali dalam satu hari dan akan diakumulasikan dalam waktu yang lama. Keadaan ini perlu dievaluasi lebih lanjut. Evaluasi risiko kerja terhadap pekerjaan berulang dilakukan dengan pendekatan *Manual Task Risk Assesment (ManTRA)* untuk menganalisis perlu atau tidaknya dilakukan tindakan lebih lanjut dan pendekatan *Rapid Upper Limb Assesment (RULA)* untuk menentukan tingkat aksi yang diperlukan berdasarkan skor yang ada. Berdasarkan penelitian dengan metode ManTRA didapatkan faktor risiko pengerahan tenaga dengan skor 5 dan jumlah nilai 8, sedangkan perhitungan akhir ManTRA menunjukkan skor 15 sampai 18 yang menunjukkan perlu dilakukan tindakan lebih lanjut. Grand Skor RULA memiliki skor 7 yang berarti perlu dilakukan adanya investigasi dan tindakan secepat mungkin. Risiko kerja dapat dimimalkan dengan melakukan tindakan sesuai dengan hasil penelitian. Tindakan yang dapat diambil adalah dengan memperbaiki postur kerja, mengurangi berat beban dan mengurangi jam kerja.

Kata Kunci: Ergonomi, Risiko Kerja, Pekerjaan Berulang, ManTRA, RULA

PENDAHULUAN (INTRODUCTION)

Perkembangan teknologi saat ini telah menyebabkan banyak pekerjaan yang dilakukan dengan mesin. Penggunaan mesin dalam membuat pekerjaan dapat dilakukan lebih cepat dengan biaya yang lebih murah. Mesin juga menghasilkan hasil yang lebih seragam dari pada proses pekerjaan yang dilakukan oleh tenaga manusia.

Namun di negara ini masih banyak pekerjaan yang dilakukan dengan tenaga manusia. Tersedianya tenaga manusia dalam jumlah banyak mempengaruhi penggunaannya dalam pekerjaan. Faktor lain yang mempengaruhi penggunaan tenaga manusia adalah tidak tersedianya biaya investasi mesin/peralatan yang membutuhkan biaya yang besar untuk membeli mesin-mesin tersebut. Hal ini menyebabkan penggunaan manusia dalam pekerjaan masih menjadi prioritas utama.

Manusia melakukan gerakan-gerakan yang sama untuk waktu yang lama dalam pekerjaannya. Gerakan tersebut akan dilakukan puluhan kali dalam satu hari dan akan diakumulasi selama bertahun-tahun. Postur dan sikap kerja yang tidak ergonomis akan menyebabkan keluhan *muskulosletal* pada manusia, terutama jika gerakan tersebut dilakukan secara *repetitive* dan dalam jangka waktu yang lama. Hal ini akan menyebabkan keluhan keselamatan kerja yang akan berdampak pada produktivitas pekerja.

Pasar merupakan tempat terjadinya proses jual beli antara penjual dan pembeli. Selain penjual dan pembeli di pasar juga terdapat elemen lain yang mendukung terjadinya proses jual beli. Salah satu elemen tersebut adalah pekerja kuli gendong yang membantu para pedagang untuk membawakan barang yang akan dijual.

Pasar Beringharjo merupakan pasar terbesar di Kota Yogyakarta. Di pasar ini dijual berbagai macam barang mulai dari sayuran, buah-buahan, sembako hingga pakaian. Di Pasar Beringharjo terdapat banyak pekerja kuli gendong yang terdiri dari pria dan wanita dengan umur yang berbeda-beda.

Pekerja kuli gendong bekerja mulai dari pukul 03.00 sampai dengan pukul 17.00. Namun dalam durasi waktu yang panjang ini, pekerja tidak melakukan pekerjaan secara terus-menerus. Mereka melakukan pekerjaan yang padat pada waktu-waktu tertentu, yaitu saat pagi, khususnya untuk bongkar muat sayuran dari truk menuju ke dalam pasar. Pekerjaan ini dilakukan kurang lebih pukul 03.00 sampai pukul 04.00. Pekerjaan padat selanjutnya dilakukan untuk bongkar muat buah-buahan pada pukul 06.00 sampai pukul 10.00, sedangkan untuk pekerjaan padat berikutnya adalah saat bongkar muat barang pada saat pasar akan tutup. Pekerjaan ini berupa membawa barang dari pasar menuju ke truk. Pekerjaan ini dilakukan pada pukul 15.00 sampai pukul 17.00. Di luar jam aktivitas pekerjaan yang padat para pekerja kuli gendong juga melakukan aktivitas pekerjaan yang tidak padat, pekerjaan itu adalah membawakan barang pembeli dari pasar ke kendaraan pembeli.

Hasil pengamatan di Pasar Beringharjo menunjukkan postur dan sikap kerja pekerja kuli gendong dapat menyebabkan keluhan *muskulosletal*. Setiap hari pekerja mengangkat beban yang sangat berat yaitu antara 32 kg sampai 63 kg. Beban ini sudah berada di luar batas aman beban yang dapat diangkat oleh seseorang. Menurut Tarwaka (2015) berat yang diijinkan diangkat oleh orang Indonesia dewasa adalah kurang lebih 20 kg. Beratnya beban menyebabkan pekerja membawa beban dalam posisi membungkuk. Posisi ini menyebabkan bertambahnya risiko kerja yang akan dialami oleh pekerja kuli gendong. Pekerjaan tersebut dilakukan berulang kali dalam satu hari dan akan diakumulasi untuk waktu yang sangat lama, bahkan sampai bertahun-tahun. Hal ini akan sangat berpengaruh terhadap kondisi pekerja dan akan memunculkan keluhan *muskulosletal* dan berpengaruh terhadap keselamatan kerja dari pekerja sehingga dapat mengganggu produktivitas.

Uraian di atas dapat menjelaskan bahwa terdapat masalah yang berdampak pada keselamatan kerja yang disebabkan oleh postur dan sifat kerja yang kurang tepat yang dilakukan secara *repetitive*. Permasalahan ini dapat diselesaikan dengan banyak metode berbeda, yaitu metode *Manual Task Risk Assesment* (ManTRA) dan metode *Rapid Upper Lim Assesment* (RULA) untuk menganalisis dampak keselamatan kerja terhadap pekerjaan berulang. Penelitian akan dilakukan terhadap pekerja kuli gendong pria dan wanita.

BAHAN DAN METODE (MATERIALS AND METHODS)

Penelitian dilakukan terhadap kuli gendong di Pasar Beringharjo yang terdiri dari 5 pekerja pria dan 10 pekerja wanita, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pekerja Kuli Gendong di Pasar Beringharjo

Penilaian faktor risiko dilakukan dengan cara melakukan pengamatan terhadap kuli gendong di Pasar Beringharjo.

a. *Manual Task Risk Assesment* (ManTRA)

Analisis dengan metode *Manual Task Risk Assesment* (ManTRA) dilakukan dengan menganalisis 5 faktor risiko kerja yang meliputi total waktu kerja, risiko pekerjaan berulang, risiko pengerahan tenaga, kekakuan dan getaran. Penelitian dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

- 1) Pengukuran total waktu / *total time*, total waktu merupakan waktu rata-rata yang digunakan dari waktu kerja suatu pekerjaan dilakukan dalam suatu hari tertentu. Kriteria total waktu kerja adalah sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Total Waktu Kerja

Waktu	0-2 jam /hari	2-4 jam /hari	4-6 jam /hari	6-8 jam /hari	8-10 jam /hari
Skor	1	2	3	4	5

Sumber: Simanjuntak, 2012

- 2) Pengukuran faktor resiko pekerjaan yang berulang / *repetition*, pengulangan dinilai dengan mengevaluasi waktu siklus dan durasi suatu tugas pada setiap bagian tubuh. Waktu siklus merupakan durasi waktu dari suatu tugas yang dikerjakan lebih dari satu kali tanpa adanya gangguan. Durasi adalah waktu dimana tugas yang memiliki siklus berulang dilakukan tanpa satu atau banyak gangguan. Kode durasi akan selalu sama untuk setiap bagian dari tugas tertentu. Kriteria durasi total kerja adalah sebagaimana Tabel 2 dan 3 (Simanjuntak, 2012).

Tabel 2. Kriteria Durasi Total Kerja

Waktu Durasi	< 10 menit	10-30 menit	30-60 menit	60-120 menit	>120 menit
Skor	1	2	3	4	5

Tabel 3. Kriteria Waktu Siklus Kerja

Waktu Silus	>5 menit	1-5 menit	30-60 detik	10-30 detik	<30 detik
Skor	1	2	3	4	5

Penggabungan dilakukan untuk mendapatkan skor faktor risiko pekerjaan yang berulang. Penggabungan dilakukan dengan menggunakan Tabel 4.

Tabel 4. Penggabungan Faktor Risiko Pekerjaan Berulang

Skor Waktu Siklus	Skor Durasi				
	1	2	3	4	5
1	1	1	2	3	4
2	1	2	3	4	4
3	2	3	4	4	5
4	2	3	4	5	5
5	3	4	5	5	5

- 3) Pengukuran faktor resiko akibat pengerahan tenaga / *force*. Faktor resiko pengerahan tenaga dapat dinilai dengan mengevaluasi gaya dan kecepatan untuk setiap bagian tubuh. Sama halnya dengan faktor resiko berulang dengan durasi dan siklus waktu, nilai dari faktor resiko akibat pengerahan tenaga ditentukan dari skor gaya dan kecepatan yang dicantumkan dalam tabel. Gaya merupakan penilaian dari usaha penggunaan otot pada suatu bagian selama pekerjaan dilakukan dengan gaya maksimum yang dapat digunakan oleh seseorang saat bekerja. Pekerjaan yang dilakukan dalam waktu yang singkat dan dengan gaya yang sedang dinilai sama dengan pekerjaan yang dilakukan dalam durasi yang lama dengan gaya yang sedang, karena pengukuran durasi dilakukan secara terpisah. Kecepatan dinilai dari rata-rata keseluruhan gerakan saat melakukan kerja. Kriteria kekuatan dan kecepatan kerja adalah sebagaimana Tabel 5 dan Tabel 6 (Simanjuntak, 2012).

Tabel 5. Kriteria Kekuatan Bekerja

Kekuatan	Minimal Kekuatan	Rata-rata Kekuatan	Maksimal Kekuatan
Skor	1	2	3

Tabel 6. Kriteria Kecepatan Bekerja

Kecepatan	Kecepatan Lambat	Sedang	Kecepatan lambat dan postur tidak statis	Cepat dan gerakan lambat	Cepat dan gerakan serentak
Skor	1	2	3	4	5

Penggabungan dilakukan untuk mendapatkan skor faktor risiko pengerahan tenaga. Penggabungan dilakukan dengan menggunakan Tabel 7.

Tabel 7. Penggabungan Faktor Risiko Akibat Pengerahan Tenaga

Skor Kecepatan	Skor Kekuatan				
	1	2	3	4	5
1	1	1	2	3	4
2	1	2	3	4	4
3	2	3	4	4	5
4	2	3	4	5	5
5	3	4	5	5	5

- 4) Pengukuran faktor resiko kekakuan / *awkwardness*. Kekakuan didefinisikan sebagai derajat deviasi dari tulang sendi. Semakin besar deviasi, semakin besar tingkat bahayanya. Penilaian dilakukan untuk keseluruhan tugas, oleh karena itu harus menampilkan rata-rata dari berbagai posisi tubuh untuk setiap bagian tubuh ketika melakukan pekerjaan. Kriteria faktor risiko kekakuan adalah sebagaimana Tabel 8.

Tabel 8. Faktor Risiko Kekakuan

Jumlah Kekakuan	Postur Netral	Penyimpangan hanya 1 arah	Penyimpangan lebih dari 1 arah	Berbagai gerakan dan gerakan postur 1 arah	Lebih 1 arah
Skor	1	2	3	4	5

Sumber: Simanjuntak, 2012.

- 5) Pengukuran faktor resiko getaran / *vibration*. Dalam mengevaluasi suatu pekerjaan yang menimbulkan faktor resiko getar harus mempertimbangkan kedua faktor berikut : Keseluruhan tubuh dan getaran bagian tubuh. Getaran pada keseluruhan tubuh akan berdampak pada lengan bawah dan tulang belakang ketika getaran pada bagian tubuh menyerang kaki dan bagian atas. Penilaian dilakukan untuk keseluruhan tugas, oleh karena itu harus ditampilkan durasi rata-rata dan tugas tersebut. Kriteria risiko getaran adalah sebagaimana Tabel 9.

Tabel 9. Kriteria Risiko Getaran

Jumlah Getaran	Tidak Ada	Minimal	Rata-rata	Besar	Keras Amplitude
Skor	1	2	3	4	5

Sumber: Simanjuntak, 2012.

- 6) Interpretasi Penilaian. Setelah menggabungkan kode kekuatan dan kecepatan untuk mendapatkan peringkat pengerahan tenaga faktor resiko, dan menggabungkan waktu siklus dan durasi untuk mendapatkan resiko pengulangan. Setiap bagian tubuh, skor untuk total waktu, pengulangan, pengerahan tenaga, kekakuan dan getaran dijumlahkan. Jumlah dari skor untuk setiap tubuh disebut resiko kumulatif, dan memiliki rentang antara 5 – 25, tindakan lebih lanjut perlu dilakukan bila salah satu bagian tubuh memiliki:
- Nilai faktor resiko untuk pengerahan tenaga sebesar 5 atau
 - Jumlah dari nilai pengerahan tenaga sebesar 8 atau lebih atau
 - Nilai kumulatif resiko dari keseluruhan tubuh sebesar 15 atau lebih.

Nilai tersebut dapat membantu memprioritaskan tugas untuk penilaian/ pengontrolan yang dianjurkan. Demikian juga skor merefleksikan resiko terbesar sehingga dapat memperhatikan bagian tubuh yang harus diperhatikan dan dikontrol.

Nilai maksimum untuk tenaga bagi tubuh setiap daerah, atau gabungan tenaga yang tinggi dan skor kecanggungan, menunjukkan tinggi resiko cedera akut, sedangkan resiko tinggi cedera kumulatif ditunjukkan oleh adanya faktor resiko untuk wilayah tubuh tertentu. Disarankan ambang batas disediakan untuk membantu pengguna dalam membuat penilaian tentang kebutuhan untuk tindakan (Simanjuntak, 2012).

Tahap selanjutnya adalah pengolahan data dengan metode *Rapid Upper Limb Assesment* untuk mengetahui tingkat tindakan yang harus diambil.

b. *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA)

Pengolahan data dengan metode *Rapid Upper Limb Assesment* dilakukan dengan melakukan pengukuran sudut postur kerja terhadap 6 bagian tubuh yang dibagi ke dalam Grup A dan Grup B dan berat beban yang diangkat pekerja. Gambar 2 menunjukkan metode pengukuran sudut postur kerja.



Gambar 2. Pengukuran Sudut Postur Kerja

1) Grup A

a) Lengan atas

Penilaian skor postur untuk lengan atas adalah sebagaimana Tabel 10. Fleksi adalah sudut yang ditimbulkan oleh gerakan badan ke depan dan Ekstensi adalah sudut yang ditimbulkan oleh gerakan tangan ke belakang.

Tabel 10. Skor Postur Lengan Atas

Skor	Jarak/Kisaran
1	Ekstensi 20° sampai fleksi 20°
2	Ekstensi > 20° atau fleksi 20°-45°
3	Fleksi 45°-90°
4	Fleksi > 90°

Sumber: Tarwaka, 2015

Skor postur lengan tersebut dapat dimodifikasi, baik ditingkatkan atau diturunkan. Masing-masing keadaan akan menghasilkan peningkatan atau penurunan nilai postur asli untuk lengan atas. Ketika tidak ada situasi di atas berlaku, skor postur untuk lengan atas adalah nilai dalam Tabel 10, tanpa modifikasi lebih lanjut. Posisi yang dapat mengubah skor lengan atas adalah sebagaimana Tabel 11.

Tabel 11. Modifikasi Untuk Skor Postur Lengan Atas

Skor	Posisi
+1	Jika bahu diangkat atau lengan diputar atau dirotasi
+1	Jika lengan diangkat menjauh dari badan
-1	Jika berat lengan ditopang

Sumber: Tarwaka, 2015

b) Lengan Bawah

Sedangkan skor postur untuk lengan bawah adalah sebagaimana Tabel 12. Fleksi adalah sudut yang ditimbulkan oleh gerakan badan ke depan.

Tabel 12. Skor Postur untuk Lengan Bawah

Skor	Kisaran
1	Fleksi 60°-100°
2	Fleksi <60° atau >100°

Sumber: Tarwaka, 2015

Postur untuk lengan bawah dapat ditingkatkan jika lengan bawah bekerja di garis tengah tubuh atau ke samping. Karena kedua kasus yang eksklusif sehingga skor sikap awal hanya dapat meningkat nilai +1. Posisi yang dapat mengubah skor lengan bawah adalah sebagaimana Tabel 13.

Tabel 13. Modifikasi Nilai Postur untuk Lengan Bawah

Skor	Posisi
+1	Jika lengan bawah bekerja diluar sisi tubuh.
+1	Jika lengan bawah bekerja menyilang dari garis tengah tubuh.

Sumber: Tarwaka, 2015

c) Pergelangan Tangan

Skor postur untuk pergelangan tangan adalah sebagaimana Tabel 14.

Tabel 14. Skor Postur untuk Pergelangan Tangan

Skor	Posisi
1	Jika dalam posisi netral
2	Fleksi atau ekstensi : 0° sampai 15°
3	Fleksi atau ekstensi : >15°

Sumber: Tarwaka, 2015

Skor sikap untuk pergelangan tangan akan meningkat nilai +1 jika pergelangan tangan berada dalam salah satu ulnaris atau radial. Deviasi pergelangan tangan adalah sebagaimana Tabel 15.

Tabel 15. Modifikasi Nilai Postur Pergelangan Tangan

Skor	Posisi
+1	Pergelangan tangan pada saat bekerja mengalami deviasi baik ulnar maupun radial.

Sumber: Tarwaka, 2015

d) Pergelangan Tangan Memuntir

Skor postur untuk pergelangan tangan memuntir adalah sebagaimana Tabel 16.

Tabel 16. Skor Postur Untuk Pergelangan Tangan Memuntir

Skor	Posisi
1	Jika pergelangan tangan berada dalam kisaran putaran
2	Jika pergelangan tangan berada pada atau dekat dengan ujung jangkauan <i>twist</i>

Sumber: Tarwaka, 2015

Untuk memperoleh Skor Grup A, maka harus dilakukan penggabungan Skor. Metode perhitungan skor total Grup A adalah sebagaimana Tabel 17.

Tabel 17. Metode Perhitungan Grup A

Lengan Atas	Lengan Bawah	Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Sumber: Tarwaka, 2015

2) Grup B

Grup B terdiri dari tiga bagian tubuh yaitu leher, badan dan kaki.

a) Leher

Skor postur untuk leher adalah sebagaimana Tabel 18. Fleksi adalah sudut yang ditimbulkan oleh gerakan badan ke depan dan Ekstensi adalah sudut yang ditimbulkan oleh gerakan tangan ke belakang.

Tabel 18. Skor Postur Untuk Leher

Skor	Kisaran
1	Fleksi : 0 ° -10 °.
2	Fleksi : 10 ° - 20 °.
3	Fleksi: > 20 °.
4	Jika leher pada posisi ekstensi

Sumber: Tarwaka, 2015

Skor Postur untuk leher dapat ditingkatkan jika leher dalam sisi-membungkuk atau memutar. Posisi yang dapat mengubah skor postur leher adalah sebagaimana Tabel 19.

Tabel 19. Modifikasi Nilai Postur Untuk Leher

Skor	Posisi
+1	Posisi leher berputar
+1	Posisi leher dibengkokkan

Sumber: Tarwaka, 2015

b) Badan

Skor postur untuk badan adalah sebagaimana Tabel 20. Fleksi adalah sudut yang ditimbulkan oleh gerakan badan ke depan.

Tabel 20. Skor Postur Untuk Badan

Skor	Posisi
1	Pada saat duduk dengan kedua kaki dan telapak kaki tertopang dengan baik dan sudut antara badan dan tulang pinggul membentuk sudut $\geq 90^\circ$
2	Fleksi: 0°-20°.
3	Fleksi: 20°-60°
4	Fleksi: 60° atau lebih

Sumber: Tarwaka, 2015

Postur skor untuk badan dapat ditingkatkan jika *trunk* dalam posisi memutar atau menekuk. Posisi ini tidak eksklusif, skor dapat ditingkatkan menjadi 2 jika kedua postur terjadi secara bersamaan. Posisi yang dapat memodifikasi nilai postur batang tubuh adalah sebagaimana tabel 21.

Tabel 21. Modifikasi Skor Postur Untuk Badan

Skor	Posisi
+1	Badan memuntir atau membungkuk
+1	Jika bagian badan menekuk

Sumber: Tarwaka, 2015

c) Kaki

Skor postur untuk posisi kaki adalah sebagaimana Tabel 22.

Tabel 22. Skor Postur Untuk Posisi Kaki

Skor	Posisi
1	Kaki dan telapak kaki tertopang dengan baik pada saat duduk
1	Berdiri dengan berat badan terdistribusi dengan rata oleh kedua kaki, terdapat ruang gerak yang cukup untuk merubah posisi
2	Kaki dan telapak kaki tidak tertopang dengan baik atau berat badan tidak terdistribusi dengan seimbang

Sumber: Tarwaka, 2015

Untuk memperoleh Skor Grup B, maka harus dilakukan penggabungan Skor. Metode perhitungan skor total Grup B adalah sebagaimana Tabel 23.

Tabel 23. Metode Perhitungan Grup B

Leher	Badan											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
4	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7

Sumber: Tarwaka, 2015

3) Penentuan Skor Grup C dan Grup D

Perhitungan Grup C adalah hasil dari perhitungan Grup A ditambah dengan skor penggunaan otot yaitu sebesar 1 poin (+1) ditambah skor nilai penggunaan otot, pembebanan dan pengerahan tenaga. Perhitungan Grup D adalah hasil dari perhitungan Grup B ditambah dengan skor penggunaan otot yaitu sebesar 1 poin (+1) ditambah skor pengerahan tenaga. Nilai penggunaan otot, pembebanan dan pengerahan tenaga adalah sebagaimana Tabel 24.

Tabel 24. Nilai Penggunaan Otot, Pembebanan dan Pengerahan Tenaga

Skor	Kisaran
0	Pembebanan sesekali atau tenaga < 2kg dan ditahan
1	Pembebanan sesekali 2-10 kg
2	Pembebanan statis 2-10 kg atau berulang.
2	Pembebanan sesekali namun >10 kg.
3	Pembebanan dan pengerahan tenaga secara repetitive atau statis ≥10kg
3	Pengerahan tenaga dan pembebanan yang berlebihan dan cepat

Sumber: Tarwaka, 2015

4) Grand Skor RULA

Grand Skor RULA didapatkan dengan menggabungkan Skor Grup C dan Skor Grup D. Penggabungan dilakukan sebagaimana Tabel 25.

Tabel 25. Grand Skor RULA

Skor C	Skor D						
	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	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	5	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Sumber: Tarwaka, 2015

5) Tingkat Aksi yang Diperoleh Berdasarkan Grand Skor RULA

Tingkat aksi yang diperlukan berdasarkan Grand Skor RULA adalah sebagaimana Tabel 26. Tingkat aksi diperlukan untuk menentukan sejauh mana tindakan yang harus diambil untuk menanggulangi risiko kerja yang dialami pekerja. Semakin besar skor akhir RULA maka risiko yang ada membutuhkan penanggulangan sesegera mungkin.

Tabel 26. Tingkat Aksi yang Diperlukan Berdasarkan Grand Skor

Skor Akhir RULA	Tingkat Risiko	Kategori Risiko	Tindakan
1 – 2	0	Rendah	Tidak ada masalah dengan postur tubuh.
3 – 4	1	Sedang	Diperlukan investigasi lebih lanjut, mungkin diperlukan adanya perubahan untuk perbaikan sikap kerja.
5 – 6	2	Tinggi	Diperlukan adanya investigasi dan perbaikan segera.
7+	3	Sangat tinggi	Diperlukan adanya investigasi dan perbaikan secepat mungkin.

Sumber: Tarwaka, 2015

HASIL DAN PEMBAHASAN (RESULT AND DISCUSSIONS)

a. *Manual Task Risk Assesment (ManTRA)*

Hasil skor akhir ManTRA untuk beberapa bagian tubuh dari 5 orang pekerja pria dan 10 orang pekerja wanita adalah sebagaimana Tabel 27 dan 28.

Tabel 27. Skor Akhir ManTRA Pekerja Pria

No	Skor Akhir ManTRA			
	Lengan Bawah	Punggung	Bahu/Leher	Pergelangan Tangan
1	18	17	18	16
2	18	17	18	16
3	18	17	18	16
4	18	17	18	16
5	17	16	17	15

Tabel 28. Skor Akhir ManTRA Pekerja Wanita

No	Skor Akhir ManTRA			
	Lengan Bawah	Punggung	Bahu/Leher	Pergelangan Tangan
1	18	17	18	16
2	18	17	18	16
3	18	17	18	16
4	18	17	18	16
5	18	17	18	16
6	18	17	18	16
7	18	17	18	16
8	18	17	18	16
9	18	17	18	16
10	18	17	18	16

b. *Rapid Upper Limb Assesment (RULA)*

Berdasarkan hasil pengolahan dengan metode *Rapid Upper Limb Assesment* didapatkan hasil sebagaimana Tabel 29 dan Tabel 30.

Tabel 29. Hasil Grand Skor RULA Pekerja Pria

No	Skor C	Skor D	Grand Skor RULA
1	9	11	7
2	9	10	7
3	10	8	7
4	10	8	7
5	9	11	7

Tabel 30. Hasil Grand Skor RULA Pekerja Wanita

No	Skor C	Skor D	Grand Skor RULA
1	9	11	7
2	9	10	7
3	9	8	7
4	9	12	7
5	9	9	7
6	9	11	7
7	9	9	7
8	8	8	7
9	9	9	7
10	9	9	7

KESIMPULAN (CONCLUSION)

Berdasarkan hasil pengumpulan data dan pengolahan data dengan metode *Manual Task Risk Assessment* dan *Rapid Upper Limb Assessment* didapatkan hasil:

1. Skor risiko pengerahan tenaga semua pekerja 5, penggabungan skor pengerahan tenaga untuk masing- masing pekerja 8 dan skor akhir ManTRA menunjukkan skor sama dengan atau d atas 15, hal ini menunjukkan perlu dilakukan tindakan lebih lanjut.
2. Grand Skor RULA menunjukkan skor 7 untuk semua pekerja yang menunjukkan perlu dilakukan investigasi dan perbaikan secepat mungkin.
3. Perlu dilakukan tindakan lebih lanjut terhadap pekerja kuli gendong di Pasar Beringharjo dengan melakukan tindakan berupa investigasi dan perbaikan secepat mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

- Simanjuntak, RA 2012. 'Penilaian Faktor-Faktor Resiko Pada Saat Melakukan Pekerjaan Dengan Metode *Manual Task Risk Assessment*', *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III Yogyakarta*, 3 November 2012, halm. A-136 – A-143.
- Tarwaka 2015, 'Ergonomi Industri Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja', Harapan Press, Surakarta