

Abstrak

PT.Amidis Tirta Mulya merupakan perusahaan yang bergerak dibidang distribusi air ke distributor yang tersebar di Bandung dan sekitarnya. Dalam pengoperasiannya tentu PT.Amidis Tirta Mulya tidak terlepas dari masalah-masalah saat mendistribusikan air ke distributor yaitu pekerja pengantar air sering mengalami keluhan sakit di beberapa bagian tubuh terutama di bagian punggung dan pinggang. Selain itu masalah yang dihadapi yaitu waktu istirahat pekerja sangat sedikit. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis keluhan pekerja tentang rasa sakit yang dialami dengan menggunakan Kuesioner *Nordic Body Map*, menganalisis postur tubuh pekerja dengan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), menganalisis resiko cedera tulang belakang yang mungkin dialami oleh pekerja ditinjau dari metode RWL (*Recommended Weight Limit*) dan MPL (*Maximum Permissible Limit*) dan mengetahui waktu istirahat yang dibutuhkan pekerja.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap, tahapan pertama dilakukan pengumpulan data mengenai foto pekerja saat melakukan pekerjaannya untuk dilakukan penentuan postur tubuh pekerja yang kemudian diolah dengan metode REBA agar mengetahui apakah postur tubuh pekerja saat bekerja sudah bekerja dengan postur yang aman atau belum. Selain itu dilakukan pengambilan faktor-faktor pengali yang akan digunakan dalam metode RWL dan MPL dengan tujuan untuk mengetahui apakah beban yang diangkat pekerja berada dalam batasan yang aman atau tidak dan beresiko menyebabkan cedera tulang belakang atau tidak dan bisa merekomendasikan berapa berat beban yang seharusnya diangkat oleh pekerja agar pekerja dapat terhindar dari resiko cedera tulang belakang. Dilakukan juga pengambilan data denyut jantung pekerja sebelum, selama dan setelah bekerja untuk mengetahui berapa lama waktu istirahat yang diperlukan oleh pekerja untuk mencapai kondisi semula. Waktu istirahat yang didapat dapat dibandingkan dengan waktu istirahat aktual pekerja untuk mengetahui apakah pada saat ini waktu istirahat pekerja sudah cukup dan menghindari kelelahan akibat waktu istirahat yang kurang.

Dari pengolahan data yang dilakukan sebelumnya didapatkan hasil bahwa pada saat sekarang postur tubuh pekerja berada dalam kondisi yang buruk dan diperlukan perbaikan segera. Selain itu dari metode RWL dengan nilai LI untuk aktivitas 1 sebesar 1.64 dan aktivitas 3 sebesar 2.64, metode MPL dengan berat beban aktual berada diantara AL dan MPL didapatkan hasil bahwa pekerjaan mengangkat galon saat ini mempunyai resiko cedera tulang belakang apabila tidak dilakukan perbaikan. Dari hasil di atas maka diperlukan adanya alat bantu *material handling* agar pekerja dapat bekerja dengan postur yang baik dan terhindar dari resiko cedera tulang belakang.

Berdasarkan analisis dan kesimpulan, usulan yang diberikan untuk perusahaan yaitu menggunakan alat *material handling* troli konveyor yang bertujuan untuk memperbaiki postur tubuh pekerja saat bekerja dan mengurangi energi yang dikeluarkan pekerja sehingga pekerja dapat terhindar dari resiko cedera tulang belakang. Energi yang dikeluarkan berkurang berarti waktu istirahat yang diperlukan oleh pekerja juga tidak selama waktu istirahat pada kondisi aktual yaitu 5 sampai 7 menit.

DAFTAR ISI

Abstrak	i
Lembar Pengesahan	ii
Pernyataan Hasil Karya Pribadi	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar isi.....	vi
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1-1
1.2 Identifikasi Masalah	1-2
1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi	1-2
1.4 Perumusan Masalah.....	1-3
1.5 Tujuan Penelitian.....	1-4
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ergonomi.....	2-1
2.2 <i>Manual Material Handling</i>	2-3
2.3 Biomekanika Kerja.....	2-7
2.3.1 Pengertian Biomekanika	2-7
2.3.2 Konsep Biomekanika	2-8
2.3.3 Biomekanika dan Ergonomi.....	2-14
2.3.4 Biomekanika dan Perancangan Kerja.....	2-15
2.3.5 Biomekanika Kerja Tubuh	2-16
2.3.6 Biomekanika dan <i>ManualMaterial Handling</i>	2-17
2.4 <i>Nordic Body Map</i>	2-19
2.5 <i>Musculoskeletal System</i>	2-20
2.6 Pembagian Kerja	2-21
2.7 Metode Pengukuran <i>Manual Handling</i> REBA	2-23
2.8 Metode Pengukuran <i>Manual Handling</i> RWL	2-25

2.8.1 Rumusan RWL	2-25
2.8.2 Rumusan <i>Lifting Index</i> (LI)	2-30
2.9 Metode Pengukuran <i>Manual Handling</i> MPL	2-32
2.10 Anthropometri	2-33
2.11 Perancangan	2-37
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metodologi Penelitian	3-1
3.2 Keterangan Metodologi Penelitian	3-3
3.2.1 Pendahuluan	3-3
3.2.2 Identifikasi Masalah	3-3
3.2.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi	3-3
3.2.4 Perumusan Masalah	3-4
3.2.5 Tujuan Penelitian	3-5
3.2.6 Tinjauan Pustaka	3-6
3.2.7 Pengumpulan Data	3-6
3.2.8 Pengolahan Data dan Analisis	3-7
3.2.9 Perancangan dan Analisis Usulan	3-18
3.2.10 Kesimpulan dan Saran	3-19
BAB 4 PENGUMPULAN DATA	
4.1 Data Umum dan Sejarah Singkat Perusahaan	4-1
4.2 Data Umum Toko Distributor “X”	4-2
4.3 Foto Postur Tubuh Pekerja	4-3
4.4 Data Variabel <i>Recommended Weight Limit</i> (RWL)	4-5
4.5 Data Variabel <i>Maximum Permissible Limit</i> (MPL)	4-7
4.6 Data Denyut Jantung Pekerja	4-8
BAB 5 PENGOLAHAN DAN ANALISIS	
5.1 Pengolahan Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	5-1
5.2 Identifikasi Sudut-Sudut Tubuh	5-3
5.3 Pengolahan Metode REBA	5-17
5.4 Perhitungan RWL (<i>Recommended Weight Limit</i>)	5-36
5.5 Perhitungan MPL (<i>Maximum Permissible Limit</i>)	5-39

5.6 Grafik Denyut Jantung dan Perhitungan Waktu Istirahat	5-41
BAB 6 PERANCANGAN DAN ANALISIS	
6.1 Usulan Alat <i>Material Handling</i>	6-5
6.2 Aktivitas Usulan menggunakan Alat <i>Material Handling</i>	6-12
6.3 Penentuan <i>Image Analysis</i> Usulan	6-13
6.4 Perhitungan REBA Usulan.....	6-17
6.5 Analisis Gabungan	6-24
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 Kesimpulan.....	7-1
7.2 Saran	7-2
DAFTAR PUSTAKA	
KOMENTAR DOSEN PENGUJI	
DATA PENULIS	



DAFTAR TABEL

Tabel	Nama Tabel	Halaman
3.1	Tabel denyut jantung sebelum beraktivitas	3-16
3.2	Tabel denyut jantung selama beraktivitas	3-16
3.3	Tabel denyut jantung sesudah beraktivitas	3-16
3.4	Tabel nilai KE dan S	3-18
4.1	Data Variabel RWL	4-4
4.2	Data Variabel MPL	4-5
4.3	Data Denyut Jantung Sebelum Beraktivitas	4-6
4.4	Data Denyut Jantung Sebelum Beraktivitas (lanjutan)	4-6
4.5	Data Denyut Jantung Selama Beraktivitas	4-6
4.6	Data Denyut Jantung Selama Beraktivitas (lanjutan)	4-7
4.7	Data Denyut Jantung Sesudah Beraktivitas	4-7
5.1	Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	5-2
5.2	Rangkuman Hasil Metode REBA	5-36
5.3	Perhitungan Hm	5-37
5.4	Perhitungan Vm	5-38
5.5	Perhitungan Dm	5-38
5.6	Perhitungan RWL dan LI	5-38
5.7	Perhitungan AL dan MPL	5-40
6.1	Tabel Rangkuman Pengolahan Data	6-3
6.2	Kebutuhan Energi untuk Setiap Klarifikasi Pekerja	6-4
6.3	Dimensi Alat <i>Material Handling</i> Usulan	6-5
6.4	Rangkuman <i>final score</i> REBA usulan	6-24
6.5	Perbandingan <i>final score</i> REBA sebelum dan sesudah perbaikan	6-24
6.6	Rangkuman <i>score</i> aktual dan usulan masing-masing metode	6-25

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
2.1	Diagram Ilmu Biomekanika	2-8
2.2	Sistem Tulang Manusia	2-9
2.3	Gerakan tangan dan lengan	2-11
2.4	Struktur Otot Manusia	2-13
2.5	Tubuh sebagai sistem enam <i>link</i> dan <i>joint</i>	2-16
2.6	<i>Manual Material Handling</i>	2-18
2.7	<i>Nordic Body Map</i>	2-20
2.8	Perubahan Hm terhadap H	2-26
2.9	Perubahan Vm terhadap V	2-27
2.10	Perubahan Dm terhadap D	2-27
2.11	Perhitungan sudut asimetrik terhadap bidang sagital	2-28
2.12	Perubahan Am terhadap A	2-29
2.13	Faktor Pengali Frekuensi	2-29
2.14	Faktor Pengali Pegangan	2-30
3.1	Metodologi Penelitian	3-1
3.2	Metodologi Penelitian (lanjutan)	3-2
3.3	Tampilan Awal <i>software ergofellow</i>	3-7
3.4	Penilaian <i>neck, trunk and legs</i>	3-9
3.5	Penilaian <i>load</i>	3-9
3.6	Penilaian <i>upper arm, lower arm, and wrist</i>	3-10
3.7	Penilaian <i>coupling</i>	3-10
3.8	Penilaian <i>activity</i>	3-11
4.1	Tampak depan toko distributor “X”	4-2
4.2	<i>Layout</i> Toko Distributor “X”	4-3
4.3	Posisi mengangkat galon air dari mobil	4-4
4.4	Posisi berjalan menuju bagian dalam toko	4-4
4.5	Posisi menurunkan galon air	4-5

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
4.6	Data Variabel RWL Aktivitas 1 untuk <i>Origin</i> dan <i>Destination</i> (Kiri)	4-6
4.7	Data Variabel RWL Aktivitas 1 untuk <i>Origin</i> dan <i>Destination</i> (Kanan)	4-6
4.8	Data Variabel RWL Aktivitas 3 untuk <i>Origin</i> dan <i>Destination</i> (Kiri)	4-6
4.9	Data Variabel RWL Aktivitas 3 untuk <i>Origin</i> dan <i>Destination</i> (Kanan)	4-7
5.1	Grafik Hasil Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	5-3
5.2	<i>Image Analysis Trunk</i> Aktivitas 1	5-4
5.3	<i>Image Analysis Neck</i> Aktivitas 1	5-4
5.4	<i>Image Analysis Leg</i> Aktivitas 1	5-5
5.5	<i>Image Analysis Upper Arm</i> Aktivitas 1	5-5
5.6	<i>Image Analysis Lower Arm</i> Aktivitas 1	5-5
5.7	<i>Image Analysis Wrist</i> Aktivitas 1	5-6
5.8	<i>Image Analysis Trunk</i> Aktivitas 1	5-6
5.9	<i>Image Analysis Neck</i> Aktivitas 1	5-6
5.10	<i>Image Analysis Leg</i> Aktivitas 1	5-7
5.11	<i>Image Analysis Upper Arm</i> Aktivitas 1	5-7
5.12	<i>Image Analysis Lower Arm</i> Aktivitas 1	5-7
5.13	<i>Image Analysis Wrist</i> Aktivitas 1	5-8
5.14	<i>Image Analysis Trunk</i> Aktivitas 2	5-8
5.15	<i>Image Analysis Neck</i> Aktivitas 2	5-9
5.16	<i>Image Analysis Leg</i> Aktivitas 2	5-9
5.17	<i>Image Analysis Upper Arm</i> Aktivitas 2	5-9
5.18	<i>Image Analysis Lower Arm</i> Aktivitas 2	5-10
5.19	<i>Image Analysis Wrist</i> Aktivitas 2	5-10
5.20	<i>Image Analysis Trunk</i> Aktivitas 2	5-11
5.21	<i>Image Analysis Neck</i> Aktivitas 2	5-11
5.22	<i>Image Analysis Leg</i> Aktivitas 2	5-12
5.23	<i>Image Analysis Upper Arm</i> Aktivitas 2	5-12

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
5.24	<i>Image Analysis Lower Arm</i> Aktivitas 2	5-12
5.25	<i>Image Analysis Wrist</i> Aktivitas 2	5-13
5.26	<i>Image Analysis Trunk</i> Aktivitas 3	5-13
5.27	<i>Image Analysis Neck</i> Aktivitas 3	5-13
5.28	<i>Image Analysis Leg</i> Aktivitas 3	5-14
5.29	<i>Image Analysis Upper Arm</i> Aktivitas 3	5-14
5.30	<i>Image Analysis Lower Arm</i> Aktivitas 3	5-14
5.31	<i>Image Analysis Wrist</i> Aktivitas 3	5-15
5.32	<i>Image Analysis Trunk</i> Aktivitas 3	5-15
5.33	<i>Image Analysis Neck</i> Aktivitas 3	5-15
5.34	<i>Image Analysis Leg</i> Aktivitas 3	5-16
5.35	<i>Image Analysis Upper Arm</i> Aktivitas 3	5-16
5.36	<i>Image Analysis Lower Arm</i> Aktivitas 3	5-16
5.37	<i>Image Analysis Wrist</i> Aktivitas 3	5-17
5.38	Penilaian <i>neck, trunk and legs</i> Aktivitas 1	5-18
5.39	Penilaian <i>load</i> Aktivitas 1	5-18
5.40	Penilaian <i>upper arm, lower arm dan wrist</i> Aktivitas 1	5-19
5.41	Penilaian <i>coupling</i> Aktivitas 1	5-19
5.42	Penilaian <i>activity</i> Aktivitas 1	5-20
5.43	<i>Result</i> Aktivitas 1	5-20
5.44	Penilaian <i>neck, trunk and legs</i> Aktivitas 1	5-21
5.45	Penilaian <i>load</i> Aktivitas 1	5-21
5.46	Penilaian <i>upper arm, lower arm dan wrist</i> Aktivitas 1	5-22
5.47	Penilaian <i>coupling</i> Aktivitas 1	5-22
5.48	Penilaian <i>activity</i> Aktivitas 1	5-23
5.49	<i>Result</i> Aktivitas 1	5-23
5.50	Penilaian <i>neck, trunk and legs</i> Aktivitas 2	5-24

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
5.51	Penilaian <i>load</i> Aktivitas 2	5-24
5.52	Penilaian <i>upper arm, lower arm dan wrist</i> Aktivitas 2	5-25
5.53	Penilaian <i>coupling</i> Aktivitas2	5-25
5.54	Penilaian <i>activity</i> Aktivitas 2	5-26
5.55	<i>Result</i> Aktivitas 2	5-26
5.56	Penilaian <i>neck, trunk and legs</i> Aktivitas 2	5-27
5.57	Penilaian <i>load</i> Aktivitas 2	5-27
5.58	Penilaian <i>upper arm, lower arm dan wrist</i> Aktivitas 2	5-28
5.59	Penilaian <i>coupling</i> Aktivitas 2	5-28
5.60	Penilaian <i>activity</i> Aktivitas 2	5-29
5.61	<i>Result</i> Aktivitas 2	5-29
5.62	Penilaian <i>neck, trunk and legs</i> Aktivitas 3	5-30
5.63	Penilaian <i>load</i> Aktivitas 3	5-30
5.64	Penilaian <i>upper arm, lower arm dan wrist</i> Aktivitas 3	5-31
5.65	Penilaian <i>coupling</i> Aktivitas 3	5-31
5.66	Penilaian <i>activity</i> Aktivitas 3	5-32
5.67	<i>Result</i> Aktivitas 3	5-32
5.68	Penilaian <i>neck, trunk and legs</i> Aktivitas 3	5-33
5.69	Penilaian <i>load</i> Aktivitas 3	5-33
5.70	Penilaian <i>upper arm, lower arm dan wrist</i> Aktivitas 3	5-34
5.71	Penilaian <i>coupling</i> Aktivitas 3	5-34
5.72	Penilaian <i>activity</i> Aktivitas 3	5-35
5.73	<i>Result</i> Aktivitas 3	5-35
5.74	Grafik Denyut Jantung Sebelum, Selama dan Setelah Aktivitas	5-42
6.1	Alat <i>Material Handling</i> Usulan	6-7
6.2	Gambar Troli	6-7
6.3	Troli Konveyor	6-8

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
6.4	Pengunci dan pembuka pada roda	6-8
6.5	Pengait menyatu antara troli dan konveyor	6-9
6.6	Pengait terbuka saat troli dan konveyor dipisahkan	6-9
6.7	Pengatur ketinggian kaki konveyor	6-10
6.8	Posisi kaki konveyor awal	6-10
6.9	Pemutaran pengunci kaki konveyor	6-10
6.10	Posisi kaki konveyor turun saat pengunci dibuka	6-11
6.11	Posisi pengunci dikembalikan ke kondisi semula	6-11
6.12	Postur tubuh usulan aktivitas 2	6-12
6.13	Postur tubuh usulan aktivitas 3	6-13
6.14	<i>Image Analysis Trunk</i> Usulan Aktivitas 2	6-13
6.15	<i>Image Analysis Neck</i> Usulan Aktivitas 2	6-14
6.16	<i>Image Analysis Leg</i> Usulan Aktivitas 2	6-14
6.17	<i>Image Analysis Upper Arm</i> Usulan Aktivitas 2	6-14
6.18	<i>Image Analysis Lower Arm</i> Usulan Aktivitas 2	6-15
6.19	<i>Image Analysis Wrist</i> Usulan Aktivitas 2	6-15
6.20	<i>Image Analysis Trunk</i> Usulan Aktivitas 3	6-15
6.21	<i>Image Analysis Neck</i> Usulan Aktivitas 3	6-16
6.22	<i>Image Analysis Leg</i> Usulan Aktivitas 3	6-16
6.23	<i>Image Analysis Upper Arm</i> Usulan Aktivitas 3	6-16
6.24	<i>Image Analysis Lower Arm</i> Usulan Aktivitas 3	6-17
6.25	<i>Image Analysis Wrist</i> Usulan Aktivitas 3	6-17
6.26	Penilaian <i>neck, trunk and legs</i> usulan aktivitas 2	6-18
6.27	Penilaian <i>load</i> usulan aktivitas 2	6-18
6.28	Penilaian <i>upper arm, lower arm and wrist</i> usulan aktivitas 2	6-19
6.29	Penilaian <i>coupling</i> usulan aktivitas 2	6-19
6.30	Penilaian <i>activity</i> usulan aktivitas 2	6-20

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
6.31	<i>Result</i> usulan aktivitas 2	6-20
6.32	Penilaian <i>neck, trunk and legs</i> usulan aktivitas 3	6-21
6.33	Penilaian <i>load</i> usulan aktivitas 3	6-21
6.34	Penilaian <i>upper arm, lower arm and wrist</i> usulan aktivitas 3	6-22
6.35	Penilaian <i>coupling</i> usulan aktivitas 3	6-22
6.36	Penilaian <i>activity</i> usulan aktivitas 3	6-23
6.37	<i>Result</i> usulan aktivitas 3	6-23

