

Vol. 15, No. 2, Juni 2018

# SiTekIn

ISSN 1693-2390 (Print)  
ISSN 2407-0939 (Online)



# Sains, Teknologi & Industri

## Jurnal

Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Sains, Teknologi & Industri

Diterbitkan Oleh :

**Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sultan Syarif Kasim Riau**

Jl. HR. Soebrantas No. 155 KM 15 Simpang Baru  
Panam 28293 PO. BOX. 1004 Pekanbaru  
Telp. 0761. 589026, 589027  
Fax. 0761. 589025  
<http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin>  
E-mail : [sitekin@uin-suska.ac.id](mailto:sitekin@uin-suska.ac.id)

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**

Jurnal Sains, Teknologi dan Industri	Vol. 15	No. 2	Hlm. 77 - 158	Pekanbaru Juni 2018	ISSN 1693-2390 (Print) ISSN 2407-0939 (Online)
--------------------------------------	---------	-------	---------------	------------------------	---

ISSN 1693-2390 (Print)

ISSN 2407-0939 (Online)



# Jurnal Sains, Teknologi & Industri

Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Sains, Teknologi dan Industri

---

**Vol. 15, No. 2, Juni 2018**

Diterbitkan dua kali setahun, berisi hasil penelitian dan ulasan ilmiah  
dalam bidang Sains, Teknologi dan Industri

- Ketua Penyunting : **Reski Mai Candra, S.T., M.Sc**
- Anggota Penyunting : **Merry Siska, M.T**  
**Ari Pani Desvina, S.Si., M.Sc**  
**Lestari Handayani, S.T., M.Kom**  
**Fitri Amillia, M.T**  
**Elvia Budianita, S.T., M.Cs**  
**Eki Saputra, M.Kom**  
**Nanda Putri Miefthawati, B.Sc., M.Sc**  
**M. Afdal, ST, M.Kom**
- Penyunting Ahli : **Dr. Hartono, M.Pd, UIN Sultan Syarif Kasim Riau**  
**Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng., UIN Sultan Syarif Kasim Riau**  
**Dr. Rado Yendra, S.Si., M.Sc., UIN Sultan Syarif Kasim Riau**  
**Dr. Okfalisa, S.T., M.Sc., UIN Sultan Syarif Kasim Riau**
- Pelaksana Teknis :
- Administrasi : **Ratnawati, S.E.**  
**Desi Susanti, S.Si.**
- 

## Sekretariat

Fakultas Sains dan Teknologi - UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 KM 15 Simpang Baru Panam Pekanbaru  
Telp. (0761) 589026, 589027 dan Fax. (0761) 589025  
E-mail : [sitekin@uin-suska.ac.id](mailto:sitekin@uin-suska.ac.id)  
Website: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin>



# Jurnal Sains, Teknologi & Industri

Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Sains, Teknologi dan Industri

## Daftar Isi

Analisis Postur Kerja Manual Material Handling Pada Aktivitas Pemindahan Pallet Dengan Menggunakan Metode Biomekanika Rula (STUDI KASUS : PT. ALAM PERMATA RIAU)	77 - 86
Merry Siska	
Perancangan Pengendali Hybrid PID Gain Scheduling dan Sliding Mode Control Untuk Pengendalian Level	87 - 93
Dian Mursyitah	
Perpindahan Kalor Memanfaatkan Fluida Nano Dalam Kurungan Jajaran Genjang	94 - 97
Halim Mudia, Marhama Jelita	
Rancang Bangun Sistem Informasi Akuntansi Berbasis Web (Studi Kasus: PT. KALBER REKSA ABADI)	98 - 104
Ichsyah Rizky Adi Putra, Megawati Megawati	
Menentukan Jumlah Pasokan Komoditas Pangan di Provinsi Riau Berdasarkan Fuzzy Inference System dengan Metode Fuzzy Tsukamoto	105 - 112
rahmawati ama rahmawati	
Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Key Performance Indicators (KPI) (STUDI KASUS: CV. BUNDA BAKERY PEKANBARU)	113 - 120
putri iglina lubis	



---

Analisis Tekno Ekonomi Pembuatan Pelet Ikan dari Limbah Sampah Organik di Kota Pekanbaru	121 - 130
Ihsan Hidayat Ihsan	
<hr/>	
Analisis Kinerja Transmisi Citra Melalui Kanal Mobile To Mobile Pada Sistem Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)	131 - 137
Fitri Amillia	
<hr/>	
Perancangan Pengendalian Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Pada Mesin Sentrifugal Dengan Pendekatan Model Viteckova Orde Dua Menggunakan Metode Hybridfuzzy-SMC	138 - 143
Ahmad Faizal	
<hr/>	
Penerapan Metode Learning Vector Quantization2 (LVQ 2) Untuk Menentukan Gangguan Kehamilan Trimester I	144 - 151
Elvia Budianita Budianita	
<hr/>	
Analisis Pengaruh Layanan Paspor Online Terhadap Pengguna Dengan E-Govsqual	152 - 158
Siti Mona Lisa	
<hr/>	



# Jurnal Sains, Teknologi & Industri

Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Sains, Teknologi dan Industri

---

## Reviewer

**Prof. Dr. Ir. Bermawi P. Iskandar, M.T., M.EngSc.**, ITB | Institut Teknologi Bandung, Indonesia

**Dr. Ir. Rinaldi Munir, M.T.**, ITB | Institut Teknologi Bandung, Indonesia

**Dr. Fathul Wahid, S.T., M.Sc.**, UII (Universitas Islam Indonesia), Indonesia

**Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc.**, UII (Universitas Islam Indonesia), Indonesia

**Dr. Munawar A. Riyadi**, Universitas Diponegoro, Indonesia

**Dr. Elviawaty Muisa Zamzami, S.T., M.T., M.M.**, USU (Universitas Sumatera Utara), Indonesia

**Dr. Ir. Rika Ampuh Hadiguna**, Universitas Andalas, Indonesia

**Dr. Eng. Lusi Susanti**, Universitas Andalas, Indonesia

**Dr. Muhafzan**, Universitas Andalas, Indonesia

**Dr. Setiawan Assegaff**, STIKOM Dinamika Bangsa Jambi, Indonesia

**Dr. Evizal, M.Eng.**, UIR (Universitas Islam Riau), Indonesia

**Dr. Zulfatman, M.Eng.**, Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia

**Dr. Jufriadif Na'am, M.Kom.**, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Indonesia

## **Analisis Postur Kerja Manual Material Handling pada Aktivitas Pemindahan Pallet Menggunakan *Rappid Upper Limb Activity (RULA)* di PT. Alam Permata Riau**

**Merry Siska<sup>1</sup>, Septi Ayu Angrayni<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293  
Email: merry.siska@uin-suska.ac.id

### **ABSTRAK**

Indonesia merupakan negara berkembang yang banyak sekali ditemukan industri-industri dengan proses kerja masih manual dan menggunakan tenaga manusia atau disebut juga dengan *Manual Material Handling* (MMH). MMH banyak digunakan di dunia industri karena aktivitas MMH lebih murah dan lebih mudah dilakukan. Akan tetapi aktivitas MMH juga memiliki resiko kecelakaan kerja yang tinggi, yaitu apabila dilakukan dengan cara yang salah. PT. Alam Permata Riau merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang produksi pallet, dimana pada perusahaan ini masih ditemukan pekerjaan pengangkutan yang masih manual. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi dan menganalisis postur kerja pekerja pengangkut pallet di PT. Alam Permata Riau dari sisi biomekanika berdasarkan metode *Rappid Upper Limb Assessment (RULA)*. Berdasarkan hasil pengolahan dan analisa data terhadap 10 postur tubuh operator didapatkan hasil sebagai berikut: Postur tubuh pertama, ke tiga, ke lima, ke enam, ke tujuh, dan ke sembilan dengan skor akhirnya yaitu 4 dan nilai *action level* 2, artinya yaitu kondisi ini berbahaya sehingga pemeriksaan dan perubahan diperlukan dengan segera saat itu juga. Postur tubuh ke dua, ke delapan, dan ke sepuluh dengan skor akhir 4 dan *action level* 2, artinya yaitu aktivitas ini memerlukan pemeriksaan lanjutan dan juga memerlukan perubahan-perubahan terhadap postur tubuh tersebut. Postur tubuh ke empat dengan skor akhir 2 dan *action level* 1, artinya postur ini bisa diterima jika tidak dipertahankan atau tidak berulang dalam periode yang lama.

**Kata kunci:** *Rappid Upper Limb Assessment (RULA)*, *Biomekanika*, *Manual Material Handling*, *Postur Tubuh*

### **ABSTRACT**

*Indonesia is a developing country which once discovered many industries with the manual work processes and using manpower or also called Manual Materials Handling (MMH). MMH is widely used in industry because of the activity of MMH cheaper and easier to do. MMH activity also have a high risk for accidents, if it done in the wrong way. PT. Alam Permata Riau is a company engaged in the production of pallets, where the company is still found haulage work is still manual. The purpose of this study is to identify and analyze work postures pallet transport workers at PT. Alam Permata Riau gem of the biomechanics based on Rappid Upper Limb Assessment (RULA) method. Based on the results of data processing and analysis of the 10 posture operator obtained the following results: The first posture, third, fifth, sixth, seventh, and ninth with the final score is 4 and the value of the action level 2, which means that this condition dangerous that inspections and changes are required immediately on the spot. The second posture, eighth, and tenth with a final score of 4 and action level 2, meaning that these activities require further examination and also require changes to the body posture. The fourth posture with a final score of 2 and action level 1, meaning that this posture is acceptable if it is not maintained or repeated over a long period.*

**Keywords:** *Rappid Upper Limb Assessment (RULA)*, *Biomechanics*, *Manual Material Handling*, *Posture*

---

Corresponding Author:

**Merry Siska<sup>1</sup>, Septi Ayu Angrayni<sup>2</sup>**

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau,

Email: merry.siska@uin-suska.ac.id

---

## Pendahuluan

PT. Alam Permata Riau merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang produksi pallet yang berlokasi di Jl. Kubang Raya, Kecamatan Siak Hulu Kampar. Adapun masalah yang terjadi di perusahaan ini yaitu pada kegiatan pemindahan jam hingga truk pengangkut penuh yaitu dengan kapasitas 350 pallet (Gambar 1).



Gambar 1. Pemindahan Pallet Secara Manual dengan Pembebanan Di Bahu



Gambar 2. Penyusunan Pallet dengan Postur Tubuh Membungkuk

Pada Gambar 1 dan Gambar 2, dapat dilihat bagaimana para pekerja memindahkan pallet dengan cara memikul beberapa pallet sekaligus diatas bahunya dan kemudian menyusun pallet tersebut di atas truk pengangkut. Melakukan pekerjaan berat seperti ini dengan waktu singkat dan cara kerja seperti gambar diatas tentunya akan beresiko menimbulkan cedera pada bagian tubuh tertentu.

Sebelum menentukan penilaian terhadap postur kerja operator, dilakukan sebuah observasi untuk mengetahui apakah beban angkat operator sesuai dengan batas angkat yang diperbolehkan

pallet dari *warehouse* ke truk pengangkut yang masih manual yang dikerjakan oleh 2 orang pekerja buruh angkut. Sebanyak 2 orang pekerja melakukan pekerjaan memindahkan pallet dan dapat diselesaikan dengan waktu kurang dari setengah tanpa menimbulkan resiko cedera tulang belakang atau tidak. Metode yang digunakan yaitu NIOSH dengan menghitung nilai RWL (*Recommended Weight Limit*) dan LI (*Lifting Index*).

Tabel 1 Data RWL dan LI operator 1 (Anton)

Nama Operator	Lokasi Tangan	Beban (kg)	RWL	LI	Keterangan LI
Anton	Origin	8	15,122 94	0,5289 98	Tidak Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Origin	8	13,750 84	0,5817 83	Tidak Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Origin	8	18,697 31	0,4278 69	Tidak Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Origin	12	14,778 94	0,8119 66	Tidak Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Origin	8	16,786 95	0,4765 61	Tidak Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Origin	16	14,377 34	1,1128 63	Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Origin	16	13,688 88	1,1688 32	Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Origin	12	13,610 64	1,1755 51	Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Destinat ion	8	8,2266 74	0,9724 46	Tidak Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Destinat ion	8	9,2349 03	0,8662 79	Tidak Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Destinat ion	8	10,422 22	0,7675 91	Tidak Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Destinat ion	12	10,600 29	1,1320 45	Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Destinat ion	8	7,6843 02	1,0410 84	Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Destinat ion	16	8,0644 0	1,9840 29	Mengandung Resiko

					Cedera Tulang Belakang
	Destinasion	16	7,6782 36	2,0838 12	Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Destinasion	12	7,8098 56	2,0486 93	Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang

Tabel 2 Data RWL dan LI operator 2 (Litonga)

Nama Operator	Lokasi Tangan	Beban (kg)	RWL	LI	Keterangan LI
Litonga	Origin	8	18,147 52	0,44083 2	Tidak Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Origin	12	18,334 45	0,65450 6	Tidak Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Origin	12	19,046 21	0,63004 7	Tidak Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Origin	8	27,630 19	0,28953 8	Tidak Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Origin	12	16,931 01	0,70875 9	Tidak Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Origin	16	15,528 59	1,03035 7	Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Origin	16	15,108 62	1,05899 8	Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Destinasion	8	12,138 91	0,65903 8	Tidak Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Destinasion	12	11,377 4	1,05472 3	Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Destinasion	12	11,128 36	1,07832 6	Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Destinasion	8	13,716 68	0,58323 2	Tidak Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Destinasion	12	14,572 65	1,23519	Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Destinasion	16	10,887 69	1,46954 9	Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang
	Destinasion	16	12,711 88	1,25866 5	Mengandung Resiko Cedera Tulang Belakang

Berdasarkan Tabel 1. dan Tabel 2 dapat dilihat bahwa sebagian besar pekerjaan yang dilakukan dua orang buruh angkut tersebut mengandung resiko cedera tulang belakang. Cedera tulang belakang dapat disebabkan dari sistem kerja yang salah dan tidak ergonomi, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui bagaimana sistem kerja operator pengangkut pallet dari warehouse ke truk pengangkut di PT. Alam Permata Riau.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi dan menganalisis postur kerja pekerja pengangkut pallet dari sisi biomekanika berdasarkan metode RULA. Agar ruang lingkup penelitian ini tidak menyimpang dari permasalahannya, maka diberi batasan-batasan, yaitu:

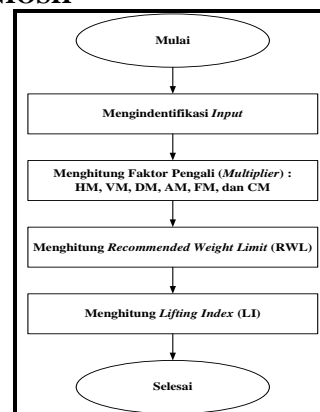
1. Objek penelitian adalah 2 orang pekerja buruh angkut pengangkut pallet dari gudang barang jadi (warehouse) ke mobil truk.
2. Data yang digunakan yaitu saat proses pemindahan pallet ke satu mobil truk.
3. Pada penelitian ini tidak membahas masalah produktivitas kerja.

#### Manual Material Handling (MMH)

Manual Material Handling (MMH) adalah suatu kegiatan transportasi yang dilakukan oleh satu pekerja atau lebih dengan melakukan kegiatan pengangkatan, penurunan, mendorong, menarik, mengangkut, dan memindahkan barang [1]. Selama ini pengertian MMH hanya sebatas pada kegiatan *lifting* dan *lowering* yang melihat aspek kekuatan *vertical*. Padahal kegiatan MMH tidak terbatas pada kegiatan tersebut diatas, masih ada kegiatan *pushing* dan *pulling* di dalam kegiatan MMH. Kegiatan MMH yang sering dilakukan oleh pekerja di dalam industri antara lain [2,12]:

1. Kegiatan Pengangkatan Benda (*Lifting Task*)
2. Kegiatan Pengantaran Benda (*Carrying Task*)
3. Kegiatan Mendorong Benda (*Pushing Task*)
4. Kegiatan Menarik Benda (*Pulling Task*)

#### Metode NIOSH



Gambar 3. Proses NIOSH (RWL)[3]



Persamaan untuk menentukan beban yang direkomendasikan untuk diangkat seorang pekerja

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

Keterangan :

LC	: ( <i>Lifting Constanta</i> ) konstanta pembebanan
HM	: ( <i>Horizontal Multiplier</i> ) faktor pengali horizontal
VM	: ( <i>Vertical Multiplier</i> ) faktor pengali vertikal
AM	: ( <i>Asymmetric Multiplier</i> ) faktor pengali asimetrik
FM	: ( <i>Frequency Multiplier</i> ) faktor pengali frekuensi
CM	: ( <i>Coupling Multiplier</i> ) faktor pengali kopling ( <i>handle</i> )
DM	: ( <i>Distance Multiplier</i> ) faktor pengali perpindahan

Setelah mendapatkan berat beban yang direkomendasikan, selanjutnya yaitu menghitung *Lifting Index*, *Lifting Index* adalah estimasi sederhana terhadap resiko cedera tulang belakang yang diakibatkan oleh *overexertion*. Berdasarkan berat beban dan nilai *Recommended Weight Limit* (RWL), dapat ditentukan besarnya *Lifting Index* dengan rumus [4,5,6,7] :

$$LI = \frac{\text{Berat beban}}{RWL}$$

Jika  $LI > 1$ , berat beban yang diangkat melebihi batas pengangkatan yang direkomendasikan maka aktivitas tersebut mengandung resiko cedera tulang belakang. Jika  $LI < 1$ , berat beban yang diangkat tidak melebihi batas pengangkatan yang direkomendasikan maka aktivitas tersebut tidak mengandung resiko cedera tulang belakang [4,7].

### Analisis Metode RULA

*Rapid Upper Limb Assesment* (RULA) adalah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang menginvestigasikan dan menilai posisi kerja yang dilakukan oleh tubuh bagian atas. Input metode ini adalah postur (telapak tangan, lengan atas, lengan bawah, punggung dan leher), beban yang diangkat, tenaga yang dipakai (statis/dinamis), jumlah pekerjaan [8,9,10].

Dalam mempermudah penilaian postur tubuh, maka tubuh dibagi atas 2 segmen grup, yaitu grup A dan grup B [11].

dalam kondisi tertentu menurut NIOSH adalah [4]: sebagai berikut:

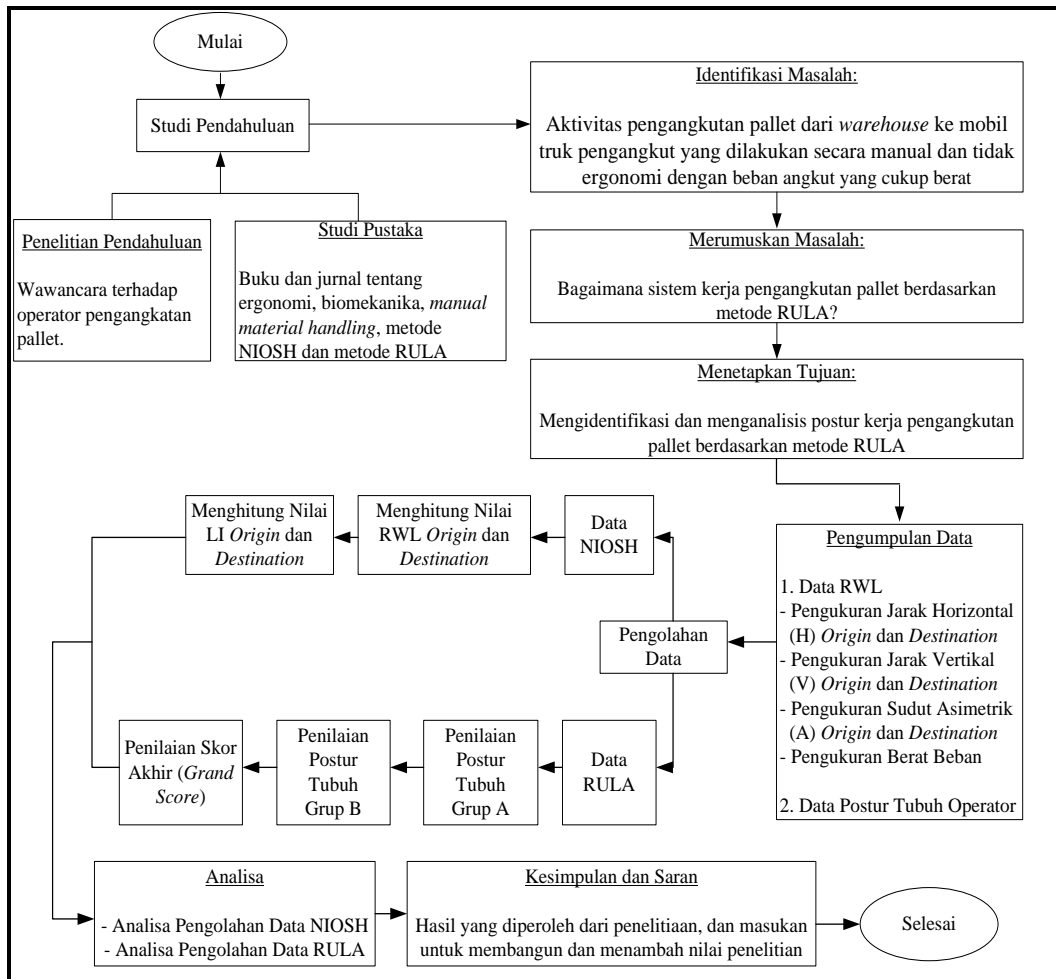
1. Penilaian Postur Tubuh Grup A  
Postur tubuh grup A terdiri atas lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist*) dan putaran pergelangan tangan (*wrist twist*).
2. Penilaian Postur Tubuh Grup B  
Postur tubuh grup B terdiri atas leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*), dan kaki (*legs*).

Untuk memperoleh skor akhir (*grand score*), skor yang diperoleh untuk postur tubuh grup A dan grup B dikombinasikan ke Tabel Nilai Akhir (*Grand Total Score*). Setelah diperoleh *grand score*, yang bernilai 1 sampai 7 menunjukkan level tindakan (*action level*) sebagai berikut:

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

### Metode Penelitian

Metodologi penelitian menguraikan seluruh kegiatan yang dilaksanakan selama penelitian berlangsung. Adapun langkah-langkah yang akan ditempuh dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Metodologi Penelitian

### Hasil dan Pembahasan

Pengolahan dengan metode NIOSH dilakukan dengan menghitung nilai RWL (*Recommended Weight Limit*) dan nilai LI (*Lifting Index*) dari tiap-tiap pengangkutan yang dilakukan oleh dua operator atau buruh angkut pada PT. Alam Permata Riau.

Berdasarkan pengolahan data RWL tiap-tiap operator menghasilkan nilai yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena operator dalam melakukan pekerjaan mengangkut pallet bekerja dengan postur, gerakan, dan beban angkat yang berbeda-beda pula. Untuk perhitungan LI, faktor yang mempengaruhinya adalah beban serta nilai RWL yang diperoleh. Apabila nilai RWL yang diperoleh semakin tinggi, maka semakin kecil nilai LI. Hal tersebut menandakan semakin kecil penyebab dari resiko cedera tulang belakang. Begitu juga sebaliknya, apabila nilai RWL yang diperoleh semakin rendah, maka nilai LI yang diperoleh juga semakin besar dan semakin besar pula penyebab resiko cedera tulang belakang. Sebaiknya nilai RWL yang diperoleh hampir mendekati nilai L

sehingga hasil LI yang diperoleh mendekati atau sama dengan 1.

Nilai LI *destination* lebih banyak yang mengandung cedera tulang belakang daripada nilai LI *origin*. Hal ini karena sudut yang terbentuk dari tubuh operator saat memindahkan pallet dari tempat awal ketempat tujuannya. Aktivitas yang teridentifikasi mengandung resiko cedera tulang belakang sebaiknya segera dilakukan perbaikan. Perbaikan dapat dilakukan dengan mengangkat beban sesuai dengan berat beban yang tidak lebih dari yang direkomendasikan berdasarkan nilai RWL. Selain itu operator dapat merubah cara-cara kerjanya menjadi lebih ergonomi sehingga ia dapat terus bekerja dengan aman dan sehat dalam jangka waktu yang lebih lama dari sebelumnya [4,7].

Pengolahan data pada metode RULA yaitu dilakukan terhadap 10 sampel postur tubuh pekerja yang diperoleh berdasarkan sikap kerja yang banyak terjadi saat melakukan kegiatan pengangkutan dan pemindahan pallet di PT. Alam Permata Riau.

**Analisa Postur Tubuh Pertama**



Gambar 5. Sudut Pengukuran Metode RULA untuk Postur Tubuh Pertama

Tabel 3 Skor Grup A Postur Tubuh Pertama

Group A		Wrist							
		1		2		3		4	
Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		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	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	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	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Berdasarkan Gambar 5 terlihat bahwa bagian kanan dan kiri tubuh operator saat mengangkat pallet berada pada posisi yang sama, sehingga perhitungan skor untuk postur kerja ini cukup dilakukan satu kali saja.

a. Penilaian Postur Tubuh Grup A

- 1) Lengan atas (*upper arm*) sejajar dengan batang tubuh atau membentuk sudut  $-20^{\circ}$  sampai  $20^{\circ}$  dengan skor = 1
- 2) Lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut  $60^{\circ}$ - $100^{\circ}$  dengan skor = 1
- 3) Pergelangan tangan (*wrist*), membentuk sudut  $0^{\circ}$ - $15^{\circ}$  dengan skor = 2
- 4) Putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada digaris tengah dengan skor = 1

Penilaian postur tubuh grup A dapat dilihat pada Tabel 3. Skor postur tubuh grup A berdasarkan Tabel 3 adalah = 1

- 5) Beban (*force*) > 10 kg dengan skor = 3

Jadi, total skor untuk grup A adalah  $2 + 3 = 5$

b. Penilaian Postur Tubuh Grup B

- 1) Leher (*neck*) membentuk sudut >  $20^{\circ}$  dengan skor = 3
- 2) Batang Tubuh (*trunk*) membentuk sudut  $20^{\circ}$ - $60^{\circ}$  dengan skor = 3
- 3) Kaki (*legs*) berada pada posisi normal/seimbang dengan skor = 1

Penilaian postur tubuh grup B dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4 Skor Grup B Postur Tubuh Pertama

Group B		Trunk											
		1		2		3		4		5		6	
Neck	Legs	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
		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	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8	
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	

Skor postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4 adalah = 4

- 4) Beban (*force*) > 10 kg dengan skor = 3

Jadi, total skor untuk grup B adalah  $4 + 3 = 7$

Penilaian untuk skor akhir dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Nilai Akhir Postur Tubuh Pertama

Skor Grup A	Nilai Akhir (Grand Total Score)								
	Skor Grup B								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	3	4	5	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7	7
9	5	5	6	7	7	7	7	7	7

Skor akhir untuk postur tubuh pertama adalah 7. Berdasarkan skor tersebut, postur tubuh yang pertama termasuk kategori level resiko yang tinggi. Kondisi ini berbahaya sehingga memerlukan pemeriksaan dan perubahan saat itu juga. Postur tubuh pertama dilakukan oleh operator dengan sedikit membungkuk, hal ini disebabkan posisi pallet yang akan diangkat lebih rendah sehingga bentuk dari batang tubuh operator, posisi lengan bawah dan leher membentuk sudut cukup besar. Hal ini diikuti dengan postur kerja yang berulang-ulang dalam waktu yang cukup lama dan beban yang diangkat juga cukup besar.

**Postur Tubuh Ke Dua**



Gambar 6. Sudut Pengukuran Metode RULA untuk Postur Tubuh Ke Dua

Nilai skor akhir yang diperoleh untuk postur tubuh ke dua seperti pada Gambar 6 adalah 4. Berdasarkan skor tersebut, postur tubuh yang ke dua termasuk kategori level resiko yang sedang, diperlukan pemeriksaan lanjutan dan diperlukan perbaikan dengan melakukan perubahan postur

tubuh dalam bekerja. Sikap kerja dengan postur tubuh ke dua sebenarnya sudah tidak memiliki resiko cedera yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dari sikap tubuh yang tidak membungkuk, posisi lengan bawah yang sejajar dengan batang tubuh dan beban angkut yang tidak terlalu berat. Akan tetapi permasalahannya yaitu terdapat pada sikap leher yang tertekuk akibat menahan beban yang diangkat dan proses pengangkatan yang berulang-ulang akan dapat menimbulkan resiko terjadinya cedera bagi operator tersebut.

**Postur Tubuh Ke Tiga**



Gambar 7. Sudut Pengukuran Metode RULA untuk Postur Tubuh Ketiga

Skor akhir untuk postur tubuh ketiga seperti pada Gambar 7 adalah 7. Berdasarkan skor tersebut, postur tubuh yang ketiga termasuk kategori level resiko yang tinggi. Kondisi ini berbahaya sehingga memerlukan pemeriksaan dan perubahan saat itu juga. Postur tubuh ketiga dilakukan oleh operator dengan postur tubuh yang membungkuk, hal ini disebabkan posisi pallet yang akan diangkat lebih rendah, sehingga batang tubuh operator membentuk sudut. Selain itu posisi lengan juga membentuk sudut cukup besar. Hal ini diikuti dengan postur kerja yang berulang-ulang dalam waktu yang cukup lama dan beban yang diangkat juga cukup besar.

**Postur Tubuh Ke Empat**

Nilai skor akhir yang diperoleh untuk postur tubuh keempat berdasarkan Gambar 8 adalah 2. Berdasarkan skor tersebut, postur tubuh yang pertama termasuk kategori level resiko yang rendah. Postur ini bisa diterima jika tidak dipertahankan atau tidak berulang dalam periode yang lama. Artinya apabila operator melakukan pekerjaannya dengan postur seperti ini berulang kali dalam waktu yang lama akan berbahaya juga. Adapun yang perlu diperhatikan dari postur ini yaitu bentuk lengan



bawah operator yang membentuk sudut yang besar sehingga skor untuk lengan bawah menjadi tinggi. Perbaikan dapat dilakukan dengan merubah postur kerja lengan bawah operator dengan mengurangi sudut yang terbentuk antara lengan bawah dan batang tubuh.



Gambar 8. Sudut Pengukuran Metode RULA untuk Postur Tubuh Keempat

#### Postur Tubuh Ke Lima

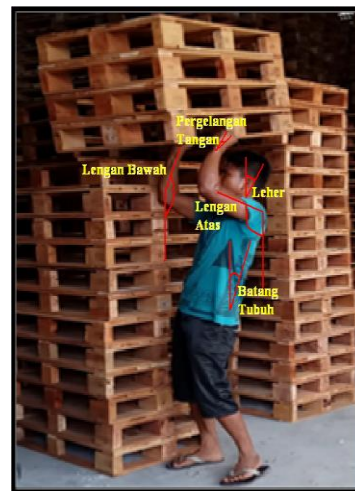
Skor akhir untuk postur tubuh kelima pada Gambar 9 adalah 7. Berdasarkan skor tersebut, postur tubuh yang ke enam termasuk kategori level resiko yang tinggi. Kondisi ini berbahaya sehingga memerlukan pemeriksaan dan perubahan saat itu juga. Postur tubuh ke lima dilakukan oleh operator dengan postur leher yang tertekuk karena menahan beban yang diangkat dan ditopang oleh leher dan pundak. Selain itu posisi lengan atas juga membentuk sudut cukup besar. Hal ini diikuti dengan postur kerja yang berulang-ulang dalam waktu yang cukup lama dan beban yang diangkat juga cukup besar.



Gambar 9. Sudut Pengukuran Metode RULA untuk Postur Tubuh Ke Lima

#### Postur Tubuh Ke Enam

Adapun skor akhir untuk postur tubuh ke enam sesuai Gambar 10 yaitu 7. Berdasarkan skor tersebut, postur tubuh yang ke enam termasuk kategori level resiko yang tinggi. Kondisi ini berbahaya sehingga memerlukan pemeriksaan dan perubahan saat itu juga. Postur tubuh ke enam dilakukan oleh operator dengan bentuk punggung yang sedikit mem-bending kebelakang. Saat disikap ini, posisi lengan operator membentuk sudut yang cukup besar. Selain itu hal ini juga diikuti dengan postur kerja yang berulang-ulang dalam waktu yang cukup lama dan beban yang diangkat juga cukup besar.



Gambar 10. Sudut Pengukuran Metode RULA untuk Postur Tubuh Keenam

#### Postur Tubuh Ke Tujuh



Gambar 11. Sudut Pengukuran Metode RULA untuk Postur Tubuh Ke Tujuh

Skor akhir untuk postur tubuh ketujuh berdasarkan Gambar 11 yaitu 7. Berdasarkan skor tersebut, postur tubuh yang ke tujuh termasuk kategori level resiko yang tinggi. Kondisi ini berbahaya sehingga memerlukan pemeriksaan dan

perubahan saat itu juga. Postur tubuh ke tujuh dilakukan oleh operator dengan postur tubuh membungkuk dan leher serta kaki yang tertekuk. Hal ini disebabkan operator menahan beban yang sangat berat saat memikul pallet dalam jumlah banyak. Saat disikap ini, posisi lengan operator juga membentuk sudut yang cukup besar. Selain itu hal ini juga diikuti dengan postur kerja yang berulang-ulang dalam waktu yang cukup lama dan beban yang diangkat juga cukup besar.

### Postur Tubuh Ke Delapan

Nilai skor akhir yang diperoleh untuk postur tubuh ke delapan adalah 4 (Gambar 12). Berdasarkan skor tersebut, postur tubuh yang ke delapan termasuk kategori level resiko yang sedang, diperlukan pemeriksaan lanjutan dan diperlukan perbaikan dengan melakukan perubahan-perubahan dalam bekerja. Sikap kerja dengan postur tubuh ke dua sebenarnya sudah tidak memiliki resiko cedera yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dari sikap tubuh yang hanya sedikit membungkuk, posisi lengan atas yang hampir sejajar dengan batang tubuh dan beban angkut yang tidak terlalu berat. Akan tetapi permasalahannya yaitu terdapat pada lengan bawah yang membentuk sudut cukup besar terhadap batang. Hal ini diikuti dengan postur kerja yang berulang-ulang dalam waktu yang cukup lama.



Gambar 12. Sudut Pengukuran Metode RULA untuk Postur Tubuh Kedelapan

### Postur Tubuh Ke Sembilan

Skor akhir untuk postur tubuh ke sembilan yaitu 7 (Gambar 13). Berdasarkan skor tersebut, postur tubuh yang ini termasuk kategori level resiko yang tinggi. Kondisi ini berbahaya sehingga memerlukan pemeriksaan dan perubahan saat itu juga. Postur tubuh ke tujuh dilakukan oleh operator dengan postur tubuh punggung operator yang membungkuk. Hal ini disebabkan posisi pallet berada lebih rendah dari operator. Selain itu disikap ini, lengan operator membentuk sudut cukup besar.

Hal ini juga diikuti dengan postur kerja yang berulang-ulang dalam waktu yang cukup lama dan berat beban yang diangkat juga cukup besar.



Gambar 13. Sudut Pengukuran Metode RULA untuk Postur Tubuh Ke Sembilan

### Postur Tubuh Ke Sepuluh

Skor akhir yang diperoleh untuk postur tubuh ke sepuluh pada Gambar 14 yaitu 4. Berdasarkan skor tersebut, postur tubuh yang ke sepuluh termasuk kategori level resiko yang sedang, sehingga diperlukan pemeriksaan lanjutan dan diperlukan perbaikan dengan melakukan perubahan-perubahan dalam bekerja terhadap postur kerja ini. Sikap kerja dengan postur tubuh ke sepuluh sebenarnya sudah tidak memiliki resiko cedera yang tinggi karena beban angkat tidak terlalu berat. Akan tetapi permasalahannya yaitu terdapat pada postur leher, batang tubuh dan lengan yang membentuk sudut yang besar. Hal ini diikuti dengan postur kerja yang berulang-ulang dalam waktu yang cukup lama dan beban yang diangkat juga cukup besar.



Gambar 14. Sudut Pengukuran Metode RULA untuk Postur Tubuh Ke Sepuluh

### Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan yaitu dari 10 postur tubuh yang telah diidentifikasi dan dianalisa dengan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*) yaitu seperti pada Tabel 6:

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Metode RULA

No.	Skor Akhir	Action Level	Keterangan
1.	7	4	Kondisi ini berbahaya sehingga pemeriksaan dan perubahan diperlukan dengan segera (saat itu juga)
2.	4	2	Aktivitas ini diperlukan pemeriksaan lanjutan dan juga diperlukan perubahan-perubahan
3.	7	4	Kondisi ini berbahaya sehingga pemeriksaan dan perubahan diperlukan dengan segera (saat itu juga)
4.	2	1	Postur ini bisa diterima jika tidak dipertahankan atau tidak berulang dalam periode yang lama.
5.	7	4	Kondisi ini berbahaya sehingga pemeriksaan dan perubahan diperlukan dengan segera (saat itu juga)
6.	7	4	Kondisi ini berbahaya sehingga pemeriksaan dan perubahan diperlukan dengan segera (saat itu juga)
7.	7	4	Kondisi ini berbahaya sehingga pemeriksaan dan perubahan diperlukan dengan segera (saat itu juga)
8.	4	2	Aktivitas ini diperlukan pemeriksaan lanjutan dan juga diperlukan perubahan-perubahan
9.	7	4	Kondisi ini berbahaya sehingga pemeriksaan dan perubahan diperlukan dengan segera (saat itu juga)
10.	4	2	Aktivitas ini diperlukan pemeriksaan lanjutan dan juga diperlukan perubahan-perubahan

### Daftar Pustaka

- [1] Suhardi, B., 2008. Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri. *Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.*
- [2] Susihono, W. and Prasetyo, W., 2012. Perbaikan postur kerja untuk mengurangi keluhan muskuloskeletal dengan pendekatan metode owas (Studi Kasus Di UD. Rizki Ragil Jaya–Kota Cilegon). *Spektrum Industri, 10(1).*
- [3] Budiman, E. and Setyaningrum, R., 2006. Perbandingan Metode-Metode Biomekanika untuk Menganalisis Postur Pada Aktivitas Manual Material Handling (MMH) Kajian Pustaka. *J@ TI UNDIP: JURNAL TEKNIK INDUSTRI, 1(3), pp.46-52.*
- [4] Muslimah, E., Pratiwi, I. and Rafsanjani, F., 2006. Analisis manual material handling menggunakan NIOSH equation. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 5(2), pp.53-60.*
- [5] Waters, T. R.; Anderson, V. P.; Garg, A., Fine, J. 1993. Revised NIOSH Equation for the Design and Evaluation of Manual Lifting Task. National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati.
- [6] Nuraini, A.I., 2012. Analisis Vertical Multiplier Dalam Persamaan Revised National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Lifting bagi Pekerja Laki-Laki. Universitas Indonesia.
- [7] Siska, M. and Teza, M., 2012. Analisa posisi kerja pada proses pencetakan batu bata menggunakan metode NIOSH. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 11(1), pp.61-70.*
- [8] Nurmianto, E., 2004. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya.* Edisi Kedua. Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- [9] Wignyosubroto, S. 1995. Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu, Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja. Guna Widya, Jakarta.
- [10] Siska, M., 2012. Perancangan Fasilitas Pabrik Tahu untuk Meminimalisasi Material Handling. *Jurnal Teknik Industri, 13(2), pp.133-141.*
- [11] Pangaribuan, D.M., Analisa Postur Kerja dengan Metode RULA pada Pegawai Bagian Pelayanan Perpustakaan USU Medan. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [12] Siska, M. and Suarman, D., 2014. Perancangan Alat Bantu Pemindahan Galon Air Mineral (Studi Kasus: Depot Air Mineral Pekanbaru). *Jurnal Sains dan Teknologi Industri, 8(2), pp.1-6.*