

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN KERJASAMA DALAM NEGERI**



**DISAIN ALAT BANTU KERJA PENGANGKATAN ROLLER  
CHAIN DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI PADA  
PT. ANGKASA PURA SOLUSI**

**TIM PENGUSUL UMB DAN MITRA**

**Universitas Mercu Buana :**

Silvi Ariyanti ST,M.Sc : NIDN. 0130107201

**Universitas/Institusi Mitra**

I Wayan Sukania, ST, MT : Universitas Tarumanagara

: NIDN. 116880515

Bidang Ilmu Teknik Industri  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
2021/2022

**HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL  
PENELITIAN KERJASAMA DALAM NEGERI**

Judul Penelitian: **DISAIN ALAT BANTU KERJA PENGANGKATAN ROLLER CHAIN  
DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI PADA PT. ANGKASA PURA  
SOLUSI**


Kode>Nama Rumpun Ilmu : Teknik Industri  
**Bidang Unggulan PT** : Keberlangsungan Bisnis  
**Topik Unggulan** : Quality Improvement  
**Ketua UMB**  
a. Nama Lengkap : Silvi Ariyanti, ST,M.Sc  
b. NIDN : 0130107201  
c. Jabatan Fungsional : Lektor  
d. Program Studi : Teknik Industri  
e. Nomor HP : 085358343252  
f. Alamat Surel (e-mail) : silvi.ariyanti@mercubuana.ac.id  
**Anggota Peneliti (1)**  
a. Nama Lengkap : Igna Saffrina Fahin, ST. MSc  
b. NIDN : 0313108803  
**Anggota Mahasiswa 1**  
a. Nama Lengkap : Naufal Al Ayyubi  
b. NIM : 41619120025  
**Anggota Mahasiswa 2**  
a. Nama Lengkap : Dewi Citra Amalia  
b. NIM : 41619120044  
**Ketua MITRA :**  
a. Nama Lengkap : I Wayan Sukania, ST, MT  
b. NIDN/NIK/NIP : 0327026904  
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala  
d. Perguruan Tinggi/Instansi : Universitas Tarumanagara  
e. Program Studi/Bagian : Teknik industri  
**Lama Penelitian Keseluruhan** : 6 Bulan  
**Biaya Penelitian Keseluruhan** : - Dana Internal PT : Rp. 10.000.000  
- Dana Mitra : Rp. 6.200.000  
- Inkind, sebutkan :

Jakarta, 28 April 2022

Mengetahui,  
Ketua Program Studi

  
(Dr. Alia Firdaus, ST. MT)  
NIP/NIK: 0308047801

Ketua Pelaksana,

  
(Ir. Silvi Ariyanti, M.Sc.)  
NIP/NIK: 116720550

Mengetahui,  
Kepala Biro Penelitian, Pengabdian Masyarakat & Publikasi

(Dr. Ir. Sawarni Hasibuan, MT)  
NIP/NIK: 114670407

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
RINGKASAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	2
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Ergonomi	6
2.2 Keluhan Muskuloskeletal	6
2.3 REBA ( <i>Rapid Entire Body Assesment</i> )	9
2.3 NIOSH	20
2.5 Musculoskeletal Disorders (MSDs)	26
2.6 <i>NordicBodyMap</i>	26
2.7 Kelelahan ( <i>Fatigue</i> )	28
BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT	32
3.1 Tujuan Penelitian	32
3.2 Manfaat Penelitian	32
BAB 4 METODE PENELITIAN	33
4.1 Jenis Penelitian	33
4.2 Jenis Data dan Informasi	33
4.3 Pengumpulan Data	34
4.4 Metode Pengolahan & Analisis	35
BAB 5 RENCANA PELAKSANAAN KERJASAMA PENELITIAN	38

<b>BAB 6 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>38</b>
<b>6.1 Pengumpulan Data</b>	<b>38</b>
<b>6.1.1 Dokumentasi Postur Tubuh Karyawan</b>	<b>38</b>
<b>6.1.2 Data Skala Postur Tubuh</b>	<b>39</b>
<b>6.1.3 Pengukuran Risiko Kerja Menggunakan RWL</b>	<b>40</b>
<b>6.1.4 Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Operator</b>	<b>47</b>
<b>6.2 Pengolahan Data</b>	<b>47</b>
<b>6.2.1 Rapid Entire Body Assessment (REBA)</b>	<b>47</b>
<b>6.2.2 Perhitungan RWL dan LI</b>	<b>57</b>
<b>6.2.3 Hasil Kuisisioner Nordic Body Map</b>	<b>58</b>
<b>6.2.4 Perhitungan Hasil Kuisisioner SOFI</b>	<b>60</b>
<b>6.2.5 Menentukan Usulan Perbaikan Kerja</b>	<b>61</b>
<b>6.2.6 Perhitungan REBA Usulan</b>	<b>65</b>
<b>6.3 Analisis setelah perbaikan</b>	<b>70</b>
<b>BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>72</b>
<b>7.1 Kesimpulan</b>	<b>72</b>
<b>7.2 Saran</b>	<b>72</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
1. Dukungan sarana dan prasarana Penelitian	
2. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas	
3. Biodata ketua dan anggota	
4. Surat pernyataan ketua peneliti	
5. Surat pernyataan Luaran Penelitian Dasar & Terapan	
6. Lembar revisi seminar usulan	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Rencana Target Luaran Penelitian KDN	4
Tabel 3.1 Skor Pergerakan Punggung (Batang Tubuh)	12
Tabel 3.2 Skor Pergerakan Leher	13
Tabel 3.3 Skor postur kaki	14
Table 3.4 Skor Pergerakan Lengan Atas	15
Table 3.5 Skor Pergerakan Lengan Bawah	16
Table 3.6 Skor Pergerakan Pergelangan Tangan	17
Table 3.7 Grup A REBA	18
Table 3.8 Grup B REBA	18
Tabel 3.9 Grup C REBA	18
Table 3.10 Skor Beban	19
Table 3.11 Skor Coupling	19
Table 3.12 Level Risiko Skor REBA	21
Tabel 3.13 Faktor Pengali Pegangan	27
Tabel 6.1 Identitas Operator	38
Tabel 6.2 Skala postur tubuh operator mekanik aktivitas pengangkatan roller chain	39
Tabel 6.3 Data Variabel RWL	44
Tabel 6.4 Kuisiner NBM sebelum dan setelah kerja	45
Tabel 6.5 Kuisiner SOFI	46
Tabel 6.6 Skala postur tubuh aktivitas 1	48
Tabel 6.7 Skala postur tubuh aktivitas 2	49
Tabel 6.8 Skor REBA Grup A aktivitas 1	50
Tabel 6.9 Skor REBA grup B aktivitas 1	51
Tabel 6.10 Skor REBA grup A aktivitas 2	52
Tabel 6.11 Skor REBA grup B aktivitas 2	53
Tabel 6.12 Coupling score	54
Tabel 6.13 Perhitungan load force dan coupling	54
Tabel 6.14 REBA skor C aktivitas 1	54
Tabel 6.15 REBA skor C aktivitas 2	55

Tabel 6.16 Acitivity score	55
Tabel 6.17 Hasil perhitungan RWL dan LI	57
Tabel 6.18 Analisis keluhan fisik operator dan penyebabnya	59
Tabel 6.19 Data Antropometri operator	62
Tabel 6.20 Perbandingan posisi awal dan posisi perbaikan aktivitas 1	65
Tabel 6.21 Perbandingan posisi awal dan posisi usulan perbaikan aktivitas 2	65
Tabel 6.22 Skala postur tubuh setelah perbaikan	66
Tabel 6.23 Score setelah perbaikan aktivitas 1	67
Tabel 6.24 Score setelah perbaikan aktivitas 2	67
Tabel 6.25 Perbandingan sebelum dan setelah usulan perbaikan	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Keluhan Pekerja	2
Gambar 1.2 Risiko postur kerja pengangkutan Roller Chain	3
Gambar 2.1. Peta Jalan Penelitian UMB Unggulan Keberlangsungan Bisnis dengan 7 Rekayasa dan Teknologi Ramah Lingkungan Topik LARGs Manufacturing & Quality Improvement Industry 4.0	7
Gambar 3.1 Kondisi Invertebratal Disc Bagian Lumbar Pada Saat Duduk	9
Gambar 3.2 Mekanisme Rasa Nyeri pada Posisi Membungkuk	10
Gambar 3.3 Pengaruh Sikap Kerja Pengangkatan yang Salah	10
Gambar 3.4 Range Pergerakan Punggung	13
Gambar 3.5 Range Pergerakan Leher	13
Gambar 3.6 Range Pergerakan Kaki	14
Gambar 3.7 Range Pergerakan lengan atas	15
Gambar 3.8 Range Pergerakan Lengan Bawah	16
Gambar 3.10 Range pergerakan pergelangan tangan	17
Gambar 3.11 Langkah-langkah Perhitungan Metode REBA	20
Gambar 3.12 Tabel action level REBA (McAtamney, 2000)	22
Gambar 3.13 Jarak Horizontal	24
Gambar 3.14 Jarak Vertikal	24
Gambar 3.15 Jarak Perpindahan	25
Gambar 3.16 Representasi Sudut Asimetrik	25
Gambar 3.17 Tubuh Nordic	28
Gambar 3.18 Nordic Body Map	29
Gambar 4.1 Langkah-langkah Penelitian	37
Gambar 6.1 Posisi awal saat ingin mengangkat beban	38
Gambar 6.2 Posisi saat pengangkatan	39
Gambar 6.3 Operator mengangkat roller chain	41
Gambar 6.4 Operator mengangkat roller chain	42
Gambar 6.5 Representasi sudut asimetrik pada posisi pengangkatan origin	43

Gambar 6.6 Representasi sudut asimetrik pada posisi saat pengangkatan	43
Gambar 6.7 Rekapitulasi perhitungan REBA aktivitas 1	56
Gambar 6.8 Rekapitulasi perhitungan REBA aktivitas 2	57
Gambar 6.9 Grafik hasil data kuisisioner NBM	59
Gambar 6.10 Grafik kelelahan kerja	60
Gambar 6.11 Usulan posisi perbaikan dan desain tempat kerja	62
Gambar 6.12 Desain alat bantu tampak atas	63
Gambar 6.13 Desain alat bantu tampak samping	63
Gambar 6.14 Desain alat bantu tampak depan	64
Gambar 6.15 Desain alat bantu tampak belakang	64
Gambar 6.16 Worksheet perhitungan skor REBA Aktivitas 1	69
Gambar 6.17 Worksheet perhitungan skor REBA Aktivitas 2	70
Gambar 6.18 Grafik Perbandingan	71



## RINGKASAN

Penelitian dilakukan pada aktivitas pengangkutan Roller Chain pada operator mekanik pada PT. Angkasa Pura Solusi, operator diharuskan memindah, mengangkat, dan mengangkut beban seberat 25 kg secara manual tanpa bantuan alat apapun. Apabila kegiatan pengangkatan tersebut dilakukan berulang kali dengan postur kerja yang salah maka akan mengakibatkan MSDs. Tujuan penelitian ini yaitu meminimalkan penyebab terjadinya MSDs pada postur kerja operator dalam pengangkatan roller chain yang dilakukan secara manual handling dan menghasilkan alat disain bantu kerja pengangkatan roller chain. Identifikasi permasalahan postur kerja operator menggunakan metode REBA dan RWL yang bertujuan untuk mengetahui tingkat resiko postur pekerja dan merekomendasikan batas beban yang dapat diangkat oleh manusia tanpa menimbulkan cedera. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah RWL, REBA, dan Nordic Body Map. Dari hasil penelitian telah diperoleh kesimpulan berdasarkan analisis tingkat risiko kerja pada postur tubuh operator menggunakan metode REBA menunjukkan bahwa pekerja operator pengangkatan dan pemindahan *roller chain* pada aktivitas 1 memiliki skor 11 (*very high risk*) dan pada aktivitas 2 yaitu memiliki skor 8 (*high risk*) yang berarti pekerjaan aktivitas tersebut berisiko tinggi dan perlu dilakukan perbaikan sekarang juga. Perhitungan RWL dan LI pada aktivitas mengangkat, menunjukkan bahwa aktivitas yang dilakukan operator memiliki nilai LI >3, artinya pekerja berisiko tinggi menyebabkan cedera tulang belakang. Usulan perbaikan yang direkomendasikan yaitu memberikan desain fasilitas kerja atau alat bantu kerja yaitu *scissor lift table*. Hasil *final score* metode REBA menunjukkan skor pada perbaikan posisi postur kerja operator aktivitas 1 pengangkatan *roller chain* berkurang menjadi 5 (*medium risk*). Sedangkan pada aktivitas 2 Setelah memberikan usulan alat bantu material handling skor REBA berkurang menjadi 3 (*low risk*).

Kata kunci: Roller Chain, MSDs, REBA, RWL

## **PRAKATA**

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kami kemudahan sehingga kami dapat menyelesaikan laporan penelitian ini dengan tepat waktu. Tanpa pertolongan-Nya tentunya kami tidak akan sanggup untuk menyelesaikan makalah ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada baginda tercinta kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang kita nanti-nantikan syafa'atnya di akhirat nanti. Penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas limpahan nikmat sehat-Nya, baik itu berupa sehat fisik maupun akal pikiran, sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan pembuatan laporan penelitian ini dengan judul “Disain Alat Bantu Kerja Pengangkatan Roller Chain dengan Pendekatan Ergonomi pada PT. Angkasa Pura Solusi”.

Penulis tentu menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak terdapat kesalahan serta kekurangan di dalamnya. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik serta saran dari pembaca untuk makalah ini, supaya makalah ini nantinya dapat menjadi makalah yang lebih baik lagi. Demikian, dan apabila terdapat banyak kesalahan pada makalah ini penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang banyak membantu sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

Demikian, semoga penelitian ini dapat bermanfaat. Terima kasih.

Hormat Kami  
Ketua Peneliti

(Silvi Ariyanti, ST. MSc)

## VIII. PENUTUP

Demikian pelaksanaan kerja sama ini dibuat dan berlaku sejak di tandatangani

Jakarta, 16 Februari 2022

**Ketua Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik**

**A.n. Ketua Jurusan Teknologi Industri  
Ketua Program Studi Teknik Industri**



**Dr. Alfa Firdaus, ST, MT**

NIK 609630014

**Universitas Mercu Buana**



**Wilson Kosasih, S.T., M.T., IPM.**

NIK 10305004

**Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara**