

**USULAN PERANCANGAN ALAT BANTU YANG  
ERGONOMIS UNTUK MENGEFISIENSIKAN  
PENGANTIAN BATERAI *FORKLIFT*  
DI PT LINFOX LOGISTICS INDONESIA  
BEKASI**



Diajukan oleh :

**SUGENG TRI SURYO**

**2012.10.215.060**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
2016**

**LEMBAR PERSETUJUAN UNIVERSITAS**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN ALAT BANTU YANG EERGONOMIS  
UNTUK MENGEFISIENSIKAN PENGGANTIAN  
BATERAI FORKLIFT**

Disusun oleh :

Sugeng Tri Suryo

2012.10.215.060

Bekasi, 20 Agustus 2016

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

(Achmad Muhazir Ir.,MT)

Dosen Pembimbing II

(Reni Masrida, ST., MT)

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**USULAN PERANCANGAN ALAT BANTU YANG ERGONOMIS UNTUK  
MENGEFISIENSIKAN PENGGANTIAN BATERAI *FORKLIFT***

Bekasi, 24 Agustus 2016

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh :

Pembimbing I

  
Achmad Muhazir, Ir., MT

Pembimbing II

  
Reni Masrida, ST., MT.

Penguji I

  
Drs. Solihin, MT.

Penguji II

  
Apriyani, ST., MT.

Mengetahui,

Dekan fakultas teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta raya



Ahmad Diponegoro, M.S.I.E., PhD.

Ka. Prodi teknik Industri



Denny Siregar, S.T., M.Sc.



**UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI**

**LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sugeng Tri Suryo  
NPM : 2012010215060  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Usulan Perancangan Alat Bantu Yang Ergonomis  
Untuk Mengefisiensika Penggantian Baterai  
*Forklift*

Dengan ini menyatakan hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan karya orang lain, maka saya siap untuk mempertanggung jawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 20 Agustus 2016



(Sugeng Tri Suryo)

## ABSTRAK

PT Linfox logistics indonesia merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang jasa penyimpanan dan pengiriman barang-barang kebutuhan sehari-hari. Aktifitas angkut mengangkut pallet menggunakan forklift electrical, forklift itu sendiri menggunakan bahan bakar energy listrik seperti baterai dalam proses penggantian baterai, banyak keluhan yang dirasakan oleh operator penggantian baterai karena sikap kerja dan alat yang digunakan tidak ergonomis.

Tujuan penelitian dalam skripsi ini adalah untuk mengasilkan usulan rancangan alat untuk penggantian baterai forklift yang ergonomis guna memperbaiki postur kerja operator dalam proses penggantian baterai di PT Linfox logistics Indonesia yang ditinjau dari posisi dan elemen kerja yang lebih baik berdasarkan hasil usulan perancangan alat penggantian baterai yang ergonomis.

Dalam skripsi ini menggunakan metode RULA (*rapid upper limb assessment*) yang merupakan alat untuk melakukan analisa awal yang mampu menentukan seberapa jauh resiko pekerja yang terpengaruh oleh factor-faktor penyebab cedera.

Hasil penellitian dengan menggunakan data awal kuesioner *Nordic body map* dan skor akhir garand skor pada RULA (*rappid upper limb assessment*) awal sebagai perhitungan bahan pertingan perancangan alat penggantian baterai.

Usulan perancangan alat bantu penggantian baterai *forklift* didesain untuk mengurangi keluhan muskuloskeletal operator dan memperbaiki sikap kerja operator menjadi ergonomis.

Kata kunci :ergonomi, muskuloskeletal, *Nordic body map*, RULA

## ABSTRACT

PT Linfox logistics Indonesia is a company engaged in the storage and delivery of goods of daily needs. Activity haul transport pallet using electrical forklifts, forklift fuel itself uses electrical energy such as batteries in the battery replacement process, a lot of grievances felt by the operator of replacement batteries for the work attitude and the tools used are not ergonomic.

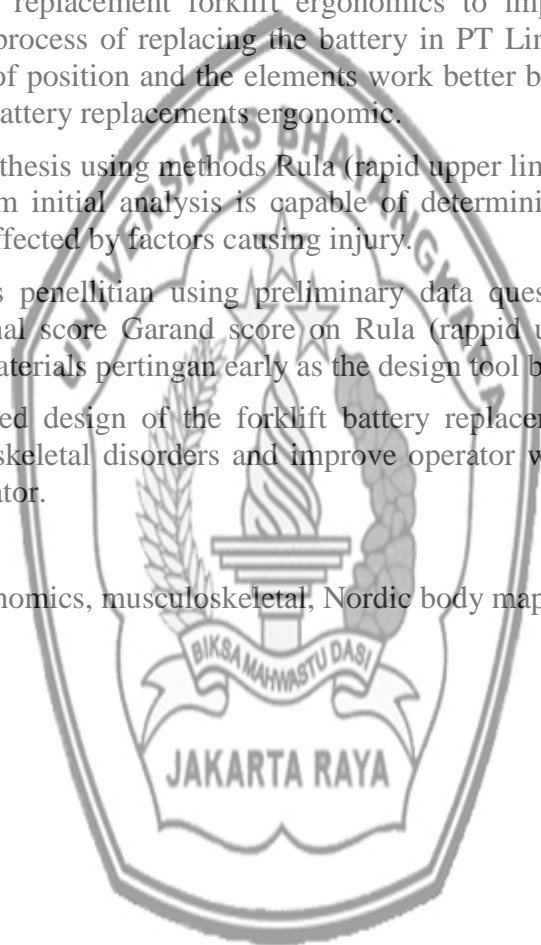
The research objective of this thesis is to mengasihkan proposed design tool for battery replacement forklift ergonomics to improve working posture operator in the process of replacing the battery in PT Linfox logistics Indonesia which in terms of position and the elements work better based on the proposal of the design tool battery replacements ergonomic.

In this thesis using methods Rula (rapid upper limb assessment) which is a tool to perform initial analysis is capable of determining how far the risk of workers being affected by factors causing injury.

Results penellitian using preliminary data questionnaire Nordic body map and the final score Garand score on Rula (rappid upper limb assessment) calculation of materials pertingan early as the design tool battery replacement.

Proposed design of the forklift battery replacement tools designed to reduce musculoskeletal disorders and improve operator working attitude into an ergonomic operator.

Keywords: ergonomics, musculoskeletal, Nordic body map, RULA



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang betanda tangan dibawah ini :

Nama : SUGENG TRI SURYO

NPM : 2012.10.215.060

Program studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

USULAN PERANCANGAN ALAT BANTU YANG ERGONOMIS UNTUK  
MENGEFISIENSIKAN PENGGANTIAN BATERAI FORKLIFT DI PT  
LINFOX LOGISTICS INDONESIA BEKASI

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal : 20 Agustus 2016



( SUGENG TRI SURYO)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmatnya sehingga penulis dapat mengerjakan dan menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Perancangan Alat Bantu Yang Ergonomis Untuk Mengefisiensikan Penggantian Baterai Forklift”** Dapat terselesaikan dengan lancar tanpa suatu halangan apapun.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan yang harus dipenuhi oleh Mahasiswa Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, guna untuk memperoleh gelar Strata Satu (S-1) untuk Program Studi Teknik Industri.

Dengan segala keterbatasan selama melakukan menyusun Skripsi ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Skripsi ini dapat selesai karena adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Irjen. Pol. (Purn), Drs. Bambang Karsono, SH, MH. selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Bapak Achmad Diponegoro, M.S.I.E., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Ibu Deni Siregar ST. M.Sc, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri dan pembimbing Kerja Praktek, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Bekasi.
4. Bapak Achmad Muhazir Ir., MT dan Reni Masrida ST., MT Selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar membimbing dan memberi pengarahan kepada penulis hingga selesainya Skripsi ini.



5. Bapak M Taufik ali rahman sebagai General Affair Manager (GA) PT Linfox logistics indonesia.
6. Seluruh staf dan karyawan PT.Linfox logistics indonesia. yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas dukungan dan batuan yang telah diberikan dalam pelaksanaan Kerja Praktek ini.
7. Kedua orang tua yang telah memberikan dorongan baik secara moral maupun mental.
8. Semua pihak-pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan dan masukan selama penulis menyelesaikan Skripsi ini.

Akhir kata semoga Skripsi ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.



Bekasi, 12 Agustus 2016

Sugeng Tri Suryo

## DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
LEMBAR PUBLIKASI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Identifikasi Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Perumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.7 Metodologi Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.7.1 Obyek penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.7.2 Metode Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.8 Sistematika Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>8</b>
2.1 Sejarah Ergonomi.....	8
2.1.1 Pengertian Ergonomi.....	9
2.1.2 Tujuan Ergonomi.....	10
2.2 Pengertian RULA.....	10
2.2.1 Metode RULA.....	10
2.2.2 Pengertian Perancangan.....	14
2.2.3 Skor Untuk Anggota Tubuh Pada <i>Upper Limbs</i> (lengan atas bawah dan pergelangan tangan).....	14
2.4.1 Keluhan Sistem Mukuloskeletal.....	20
2.4.2 Faktor Penyebab Keluhan Pada Sistem Muskuloskeletal.....	21

2.4.3	Langkah Mengatasi Keluhan Sistem Muskuloskeletal .....	22
2.4.4	<i>Metode Nordic Body Map (NBM)</i> .....	24
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		31
3.1	Menentukan Tempat Dan Waktu Penelitian .....	29
3.1.2	Proses Penggantian Baterai Forklift.....	29
3.1.3	Alat Yang Digunakan Dalam Proses Penggantian Baterai Forklift .....	29
3.2	Perumusan Masalah .....	29
3.3	Penentuan Tujuan Penelitian .....	30
3.4	Studi Pustaka.....	30
3.5	Pengumpulan Data .....	30
3.5.1	Observasi Penggantian baterai terhadap penggunaan Handlift Manual Dengan menggunakan kuesioner nordic body dan wawancara Untuk Mengidentifikasi Keluhan Pada Operator .....	30
3.5.2	Pengumpulan Data Antropometri Operator .....	31
3.5.3	Pengambilan Foto Sikap Kerja .....	31
3.6	Pengolahan Data.....	31
3.6.1	<i>Feature</i> Dan Analisis Penggantian Baterai .....	31
3.6.2	Perhitungan RULA.....	32
3.6.3	Analisa Hasil Interpretasi.....	32
3.6.4	Kesimpulan Dan Saran.....	32
<b>BAB IV HASIL DATA DAN PEMBAHASAN</b> .....		33
4.1	Pengumpulan Data .....	33
4.1.1	Data Awal Proses Penggantian Baterai Forklift Dengan Cara Manual ..	33
4.1.2	Data Antropometri Pekerja .....	34
4.1.3	Data Postur Kerja .....	35
4.1.4	Penilaian Postur Kerja Operator Tertinggi.....	35
4.1.5	Postur Tubuh Operator Pada Saat Proses Penggantian Baterai Forklift	40
4.1.6	Identifikasi Keluhan, Harapan, Dan Keluhan Operator .....	41
4.2	Pengolahan Data.....	43
4.2.1	<i>Feature</i> Dan Ide Perancangan .....	43
4.2.2	Penentuan detail desain perancangan.....	44
4.2.3	Kelebihan Dan Kekurangan Alat Bantu Penggantian Baterai Forklift ..	50
4.2.4	Perbandingan Hasil Kuesioner Belum Dan Sesudah Perancangan.....	50
4.3.1	Analisa perancangan alat bantu penggantian baterai yang ergonomis....	51

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>55</b>
<b>KESIMPULAN .....</b>	<b>55</b>
<b>SARAN .....</b>	<b>55</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keluhan Pada Operator.....	4
Tabel 4.1 Data tinggi tubuh operator.....	34
Tabel 4.1 Hasil Penyebaran Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> .....	35
Tabel 4.2 Skor awal grup A.....	37
Tabel 4.3 Skor awal grup B.....	38
Tabel 4.4 Skor akhir Grup A dan B.....	39
Tabel 4.5 Kebutuhan operator.....	42
Tabel 4.6 Ide perancangan.....	42
Tabel 4.7 <i>Feature</i> alat.....	43
Tabel 4.8 Perancangan alat penggantian baterai.....	44
Tabel 4.9 Rekapitulasi alat penggantian baterai.....	47
Tabel 4.10 Specs Merk Alat.....	47
Tabel 4.11 Perbandingan kuesioner <i>Nordic Body Map</i> .....	51
Tabel 4.12 Perhitungan RULA.....	52



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Ruang penggantian baterai.....	2
Gambar 1.2 Menarik Baterai.....	2
Gambar 1.3 Mendorong Baterai.....	2
Gambar 1.4 Diagram keluhan sakit.....	4
Gambar 2.1 Piktogram kisaran sudut lengan dan sekoring lengan.....	14
Gambar 2.2 Piktogram kisaran lengan bawah dan skoring.....	15
Gambar 2.3 Piktogram kisaran sudut pergelangan tangan dan skoring.....	16
Gambar 2.4 Piktogram deviasi pergelangan tangan dan peningkatan skor.....	16
Gambar 2.5 Piktogram pergelangan tangan memuntir dan skoring.....	17
Gambar 2.6 Piktogram kisaran sudut pada leher dan skoring.....	17
Gambar 2.7 Piktogram kisaran sudut pada badan dan skoring.....	18
Gambar 2.8 Piktogram piktogram posisi yang dapat memodifikasi skor postur pada leher.....	18
Gambar 2.9 Piktogram posisi kaki dan skoring.....	19
Gambar 4.1 Handlift manual.....	34
Gambar 4.2 Posisi tubuh saat menarik baterai.....	36
Gambar 4.3 Postur tubuh saat mendorong baterai.....	39
Gambar 4.4 postur tubuh pada saat menarik baterai dari dalam forklift.....	40
Gambar 4.5 postur tubuh pada saat mendorong baterai ke dalam forklift.....	41
Gambar 4.6 Desain alat perancangan penggantian baterai forklift.....	47
Gambar 4.7 Desain alat perancangan tampak bagian samping.....	48
Gambar 4.8 Desain alat perancangan tampak bagian depan.....	48
Gambar 4.9 Desain alat penggantian baterai forklift tampak bagian atas.....	49
Gambar 4.10 Desain perancangan alat penggantian baterai tampak bagian belakang.....	49

## Daftar Lampiran

LAMPIRAN I Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> .....	55
LAMPIRAN II Tabel Keluhan anggota Tubuh.....	56

