

**ANALISIS ERGONOMI PROSES CHANGE ROLL UNTUK  
MENGURANGI KELUHAN MUSCOLESKELETAL  
DISORDERS PADA PEKERJA DI PT. XYZ MENGGUNAKAN  
METODE RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (*RULA*)  
(Studi Kasus di PT. XYZ)**

**TUGAS AKHIR**



**WARYANTI**

**1132023009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BAKRIE  
JAKARTA  
2018**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

---

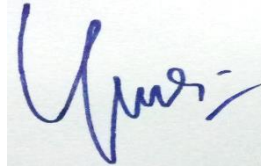
---

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

**Nama** : Waryanti

**NIM** : 11232023009

**Tanda Tangan** :



**Tanggal** : Februari 2018

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : Februari 2018

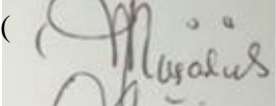
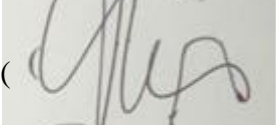
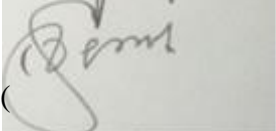
**HALAMAN PENGESAHAN**

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Waryanti  
NIM : 1132023009  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : ANALISIS ERGONOMI PROSES *CHANGE ROLL*  
UNTUK MENGURANGI RISIKO KELUHAN  
*MUSCOLESKELETAL* PADA PEKERJA DI PT. XYZ  
MENGUNAKAN METODE *RAPID UPPER LIMB*  
*ASSESSMENT (RULA)*.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pembahas dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

**DEWAN PENGUJI**

Pembimbing : Mirsa Diah Novianti, ST, MT (  )  
Penguji I : Ir. Gunawarman Hartono, M. Eng (  )  
Penguji I : Tri Susanto, S.E, M.T (  )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 22 Februari 2018

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul Analisis Ergonomi proses *Change Roll* untuk mengurangi Risiko *Musculoskeletal* pada Pekerja di PT. XYZ Menggunakan Metode RULA Penyusunan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Industri di Universitas Bakrie Jakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini terutama kepada:

1. Allah S.W.T atas rahmat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua yang penulis cintai dan hormati sepanjang hidup, yang dengan rasa cinta dan kasih sayangnya secara tulus telah mengurus, membesarkan, mendidik penulis hingga sekarang ini serta memberikan semangat dan doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis. Mereka merupakan telaga inspirasi yang tak pernah kerontang.
3. Suami dan anak-anak tercinta yang tak pernah henti memberikan semangat, motivasi dan dorongan moril kepada penulis.
4. Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D., selaku rektor Universitas Bakrie.
5. Bapak Ir. Esa Haruman Wiraatmadja, M.Sc.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie Jakarta.
6. Bapak Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie.
7. Ibu Mirsa Diah Novianti, ST, MT selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian tugas akhir ini.
8. Bapak Tri Susanto, ST, MT selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberi arahan, masukan serta memberikan motivasi selama penyelesaian tugas akhir ini.

9. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu dan arahan kepada penulis selama masa perkuliahan dan masa penyusunan tugas akhir.
10. Bapak Syaendra selaku pembimbing di PT. XYZ, yang telah membimbing penulis dalam penelitian selama tugas akhir berlangsung.
11. Kakak dan adik penulis yang selalu memberikan motivasi, dorongan moril, dan juga doa restunya kepada penulis.
12. Teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Industri angkatan 2017 yang telah memberikan dukungan dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.
13. Seluruh pihak terkait yang telah banyak memberikan pengetahuan teknis dan non-teknis melalui diskusi, nasihat, saran, serta kritik yang membangun yang sangat berguna dalam pengembangan diri penulis.
14. Sahabat-sahabat tercinta, yang telah memberikan dukungannya kepada penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak.

Jakarta, Februari 2018

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Waryanti  
NIM : 1123023009  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Jenis Tugas Akhir : Kuantitatif Kualitatif

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Non eksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS ERGONOMI PROSES CHANGE ROLL UNTUK  
MEGURANGI KELUHAN MUSCOLESKELATEL DISORDERS PADA  
PEKERJA DI PT. XYZ MENGGUNAKAN METODE *RAPID UPPER  
LIMB ASSESMENT (RULA)***

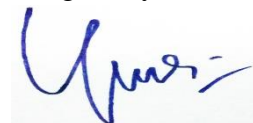
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : Februari 2018

Yang menyatakan



(Waryanti)

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	6
1.3. Batasan Masalah.....	6
1.4. Tujuan Penelitian.....	7
1.5. Manfaat Penelitian.....	7
1.6. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Ergonomi .....	9
2.1.1. Pengertian Ergonomi .....	9
2.1.2. Tujuan Ergonomi .....	10
2.1.3. Ruang Lingkup Ergonomi .....	10
2.2 <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) .....	12
2.2.1 Definisi <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs).....	12
2.2.2 Jenis - jenis <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs).....	13
2.2.3 Gejala <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) .....	14
2.2.4 Jenis keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) .....	14
2.3 <i>Nordic Body Map</i> .....	16
2.4 Metode Penilaian Postur Kerja .....	16
2.4.1 <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA) .....	17
2.4.2 <i>Ovako Working-posture Analisis System</i> (OWSAS).....	18

2.4.3 <i>Rapid Upper Limb Assessment (RULA)</i> .....	18
2.5 Penelitian Terdahulu .....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1. Objek Penelitian .....	28
3.2. Tahapan Proses Penelitian .....	28
3.2.1 Observasi Lapangan.....	28
3.2.2 Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian.....	29
3.2.3 Studi Literatur .....	30
3.2.4 Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.2.5 Metode Analisis Data .....	31
3.2.6 Simpulan dan Saran .....	32
BAB IV PEMBAHASAN.....	33
4.1 Gambaran Umum Perusahaan .....	33
4.1.1. Sejarah Singkat Perusahaan .....	33
4.2 Pengumpulan Data .....	34
4.3 Pengolahan Data .....	36
4.3.1 Data keluhan Pekerja .....	36
4.3.2 Penilaian Postur Kerja .....	37
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian.....	72
4.4.1 Analisis Penilaian Nilai RULA .....	72
4.4.2 Usulan Perbaikan .....	73
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	96
5.1 Simpulan .....	96
5.2 Saran .....	96
DAFTAR PUSTAKA .....	97



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Penyakit yang banyak diderita .....	5
Tabel 1. 1 Penyakit yang banyak diderita .....	5
Tabel 2. 1 Penilaian Penggunaan Otot .....	24
Tabel 2. 2 Penilaian beban .....	25
Tabel 2. 3 Pengelompokkan Postur Kerja Berdasarkan Tingkat Risiko .....	26
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu .....	27
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Hasil Kuesioner <i>Nordeic Body Map</i> .....	37
Tabel 4. 2 Nilai A untuk Postur Pemeriksaan Roll .....	39
Tabel 4. 3 Nilai B untuk Postur Pemeriksaan Roll .....	40
Tabel 4. 4 Rangkuman Penilaian Postur Pemeriksaan Roll .....	41
Tabel 4. 5 <i>Grand Score</i> Postur Pemeriksaan Roll .....	42
Tabel 4. 6 Nilai dan Tingkat Risiko Postur Pemeriksaan Roll .....	42
Tabel 4. 7 Nilai A untuk Postur Pemindahan Roll .....	44
Tabel 4. 8 Nilai B untuk Postur Pemindahan Roll .....	45
Tabel 4. 9 Rangkuman Penilaian Postur Pemindahan Roll .....	46
Tabel 4. 10 <i>Grand Score</i> Postur Pemindahan Roll .....	47
Tabel 4. 11 Nilai dan Tingkar Risiko Postur Pemindahan Roll .....	47
Tabel 4. 12 Nilai A Postur Pengecekan <i>Block Bearing</i> .....	49
Tabel 4. 13 Nilai B untuk Postur Pengecekan <i>Block Bearing</i> .....	50
Tabel 4. 14 Rangkuman Penilaian Postur Pengecekan <i>Block Bearing</i> .....	51
Tabel 4. 15 <i>Grand Score</i> Proses Pengecekan <i>Block Bearing</i> .....	52
Tabel 4. 16 Nilai dan Tingkat Risiko untuk Postur Pengecekan <i>Block Bearing</i> .....	52
Tabel 4. 17 Nilai A Postur Perakitan <i>Bottom Roll</i> .....	54
Tabel 4. 18 Nilai B untuk Postur Perakitan <i>Bottom Roll</i> .....	55
Tabel 4. 19 Rangkuman Penilaian Postur Perakitan <i>Bottom Roll</i> .....	56
Tabel 4. 20 <i>Grand Score</i> Proses perakitan <i>Bottom Roll</i> .....	57
Tabel 4. 21 Nilai dan Tingkat Risiko untuk Postur Prakitan <i>Bottom Roll</i> .....	57
Tabel 4. 22 Nilai A Postur Perakitan <i>Upper Roll</i> .....	59
Tabel 4. 23 Nilai B untuk Postur Perakitan Upper Roll .....	60
Tabel 4. 24 Rangkuman Penilaian Postur Perakitan Upper Roll .....	61

Tabel 4. 25 Grand Score Proses Perakitan Upper Roll .....	62
Tabel 4. 26 Nilai dan Tingkat Risiko untuk Postur Perakitan Upper Roll.....	62
Tabel 4. 27 Nilai A Postur Pemasangan Bottom Roll ke Stand Mesin.....	64
Tabel 4. 28 Nilai B Postur Pemasangan Bottom Roll ke Stand Mesin .....	65
Tabel 4. 29 Rangkuman Postur Pemasangan <i>Bottom Roll</i> ke Stand Mesin .....	66
Tabel 4. 30 Grand Score Postur Pemasangan Bottom Roll ke Stand Mesin.....	67
Tabel 4. 31 Nilai dan Tingkat Resiko Postur Pemasangan <i>Bottom Roll</i> ke Stand Mesin.....	67
Tabel 4. 32 Nilai A Postur Pemasangan Stand ke Shaft Roll .....	69
Tabel 4. 33 Nilai B Postur Pemasangan Stand ke Shaft Roll .....	70
Tabel 4. 34 Rangkuman Postur Pemasangan Stand ke <i>Shaft Roll</i> .....	71
Tabel 4. 35 Grand Score Postur Pemasangan Stand ke <i>Shaft Roll</i> .....	72
Tabel 4. 36 Nilai dan Tingkat Resiko Postur Pemasangan Stand ke <i>Shaft Roll</i> .....	72
Tabel 4. 37 Rekapitulasi Hasil Penilaian Berdasarkan <i>Risk Level</i> .....	73
Tabel 4. 38 Tabel Penelitian untuk Grup A dan Grup B.....	75
Tabel 4. 39 Tabel Usulan Perbaikan untuk Skor Grup A dan Skor Grup B .....	76
Tabel 4. 40 Tabel Penelitian untuk Grup A dan Grup B.....	78
Tabel 4. 41 Tabel Perbaikan untuk Grup A dan Grup B.....	79
Tabel 4. 42 Tabel Penelitian untuk Grup A dan Grup B.....	81
Tabel 4. 43 Tabel Perbaikan untuk Grup A dan Grup B.....	82
Tabel 4. 44 Tabel Penelitian untuk Grup A dan Grup B.....	84
Tabel 4. 45 Tabel Perbaikan untuk Grup A dan Grup B.....	85
Tabel 4. 46 Tabel Penelitian untuk Grup A dan Grup B.....	87
Tabel 4. 47 Tabel Perbaikan untuk Grup A dan Grup B.....	88
Tabel 4. 48 Tabel Penelitian untuk Grup A dan Grup B.....	90
Tabel 4. 49 Tabel Perbaikan untuk Grup A dan Grup B.....	91
Tabel 4. 50 Tabel Penelitian untuk Grup A dan Grup B.....	93
Tabel 4. 51 Tabel Perbaikan untuk Grup A dan Grup B.....	94

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Postur Tubuh .....	4
Gambar 1. 2 Grafik penyakit yang banyak diderita .....	5
Gambar 2. 1 Pendekatan Ergonomi .....	11
Gambar 2. 2 Low Back Pain .....	13
Gambar 2. 3 Nordic Body Map.....	16
Gambar 2. 4 Postur lengan atas.....	20
Gambar 2. 5 Postur lengan bawah.....	21
Gambar 2. 6 Postur Pergelangan Tangan.....	21
Gambar 2. 7 Postur Leher .....	22
Gambar 2. 8 Postur Tulang Belakang .....	22
Gambar 2. 9 Postur Kaki.....	23
Gambar 2. 10 Gambaran Tabel A RULA .....	24
Gambar 2. 11 Gambaran Tabel B RULA .....	25
Gambar 2. 12 Gambaran Tabel B RULA .....	26
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	29
Gambar 4. 1 Diagram Alir Proses <i>Change Roll</i> .....	35
Gambar 4. 2 Postur Kerja Pemeriksaan Roll (postur 1).....	38
Gambar 4. 3 Postur Kerja Pemandangan Roll (postur 2) .....	43
Gambar 4. 4 Postur kerja pemeriksaan <i>block bearing</i> (postur 3) .....	48
Gambar 4. 5 Postur Kerja Perakitan <i>Bottom Roll</i> (postur 4).....	53
Gambar 4. 6 Postur Kerja Perakitan <i>Upper Roll</i> (postur 5).....	58
Gambar 4. 7 Postur Kerja Pemasangan Bottom Roll ke Stand Mesin (postur 6) .....	63
Gambar 4. 8 Postur Kerja Pemasangan Stand ke Shaft Roll (postur 7).....	68

**ANALISIS ERGONOMI PROSES CHANGE ROLL UNTUK  
MEGURANGI KELUHAN *MUSCOLESKELATEL DISORDERS* PADA  
PEKERJA DI PT. XYZ MENGGUNAKAN METODE *RAPID UPPER  
LIMB ASSESMENT (RULA)***

**ABSTRAK**

Proses *change roll* di PT. XYZ tidak terlepas dari risiko ergonomi yang disebabkan oleh aktivitas *manual handling*. Penilaian faktor risiko ergonomi di tempat kerja dilakukan dengan pendekatan penilaian tingkat risiko pekerjaan dan keluhan subjektif pekerja. Analisis risiko pekerjaan ini menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*. Semua aktivitas memiliki risiko ergonomi tinggi antara lain pengecekan roll, pemindahan roll, pengecekan *block bearing*, perakitan *bottom roll*, perakitan *upper roll*, pemasangan *bottom roll* dan pemasangan *stand* ke *shaft roll*. Tindakan pengendalian yang perlu dilakukan termasuk level 4 dengan skor 7 yaitu menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak) secepatnya diubah. Analisis keluhan subjektif *Cumulative Trauma Disorders* pada pekerja menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* yang diperoleh dari 15 orang pekerja pada plant WTM-16 saat proses *Change Roll* menunjukkan keluhan 46.6% sakit pada leher bagian bawah.

**Kata kunci: Ergonomi, *manual handling*, keluhan subjektif, CTDs**

**ERGONOMIC ANALYSIS OF CHANGE ROLL PROCESS TO REDUCE  
MUSCULOSKELETAL DISORDERS COMPLAINT TO WORKERS IN  
PT. XYZ USING UPPER LIMB ASSESMENT RAPID METHOD (RULA)**

**ABSTRACT**

*Change roll process at PT. XYZ is inseparable from the risk of ergonomics caused by the manual handling activity. Assessment of ergonomic risk factors in the workplace is done by approaching the assessment of occupational risk level and subjective complaints of workers. This job risk analysis uses the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method. Seven activities that have high ergonomic risks include roll checking, roll displacement, block bearing check, bottom roll assembly, upper roll assembly, bottom roll installation and installation of booth to shaft roll. Control actions that need to be done include level 4 with score 7 indicating that the investigation and changes are needed (urgently) as soon as possible. Analysis of subjective complaints of Cumulative Trauma Disorders on workers using a Nordic Body Map questionnaire obtained from 15 workers at WTM-16 plant during the Change Roll process showed 46.6% pain in the lower neck.*

***Key words: Ergonomic, manual handling, subjective complaints, CTDs***