

Tugas Akhir

**ANALISIS TINGKAT RISIKO KERJA AKTIVITAS PENANGANAN BEBAN
MANUAL DI PT SERMANI STEEL CORPORATION DENGAN METODE *KEY
INDICATOR METHOD – MANUAL HANDLING OPERATION***

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin



OLEH:

ERGI ZAIR

D071171015

DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2022

Tugas Akhir

**ANALISIS TINGKAT RISIKO KERJA AKTIVITAS PENANGANAN BEBAN
MANUAL DI PT SERMANI STEEL CORPORATION DENGAN METODE *KEY
INDICATOR METHOD – MANUAL HANDLING OPERATION***

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin



OLEH:

ERGI ZAZIR

D071171015

DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2022

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ERGI ZAIR

NIM : D071171015

Program Studi : Teknik Industri

Judul Tugas Akhir : Analisis Tingkat Risiko Kerja Aktivitas Penanganan
Beban Manual di PT. Sermani Steel Corporation Dengan
Metode Key Indicator Method-Manual Handling Operation

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas. Demikian lembar pernyataan ini, saya buat dengan sesungguhnya tanpa adanya paksaan dari pihak manapun dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh dan sanksi lain sesuai dengan aturan yang berlaku di Universitas Hasanuddin, Makassar.

Gowa, Oktober 2022

Yang Membuat Pernyataan



Ergi Zair
D071171015

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir :

**ANALISIS TINGKAT RISIKO KERJA AKTIVITAS PENANGANAN BEBAN
MANUAL DI PT SERMANI STEEL CORPORATION DENGAN METODE *KEY
INDICATOR METHOD – MANUAL HANDLING OPERATION***

Disusun oleh :

ERGI ZAIR

D071 17 1015

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Gowa, 06 Oktober 2022

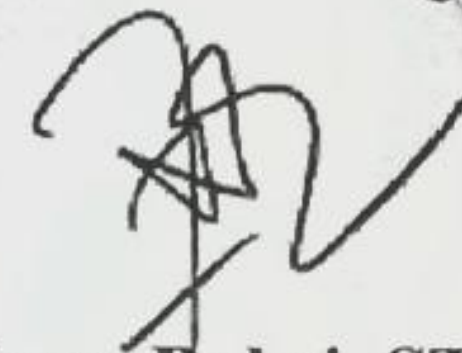
Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Mulyadi, MT
NIP. 19571231 198703 1 020



Dr. Eng. Ir. Ilham Bakri, ST., M.Sc., IPM
NIP. 19750929 199903 1 002

Sekretaris Studi Teknik Industri Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin



Dr. Eng. Ir. Iwan Setiawan, ST., MT
NIP. 19760602 200501 1 002

ABSTRAK

Penanganan beban material secara manual dapat mengakibatkan keluhan pada otot rangka, keluhan pada tulang belakang atau *overexertion lifting and carrying*. Berdasarkan hasil studi pendahuluan penanganan secara manual pada proses pembuatan produk di PT Sermani Steel Corporation yang terdiri dari 4 aktivitas mengangkat, 8 aktivitas menggenggam, 2 aktivitas membawa dan 4 aktivitas menarik atau mendorong. Pekerja melakukan aktivitas penanganan beban secara manual memiliki faktor risiko karena postur membungkuk dan memuntir, kondisi lingkungan kerja, berat yang berlebihan, serta fasilitas yang kurang ergonomis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghitung tingkat risiko aktivitas – aktivitas penanganan beban secara manual pada PT. Sermani Steel Corporation. Kemudian selanjutnya dilakukan perbaikan berdasarkan usulan – usulan yang diberikan untyk mengurangi tingkat risiko yang dialami oleh pekerja terutama pada bagian produksi.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode pengumpulan data melalui observasi, wawancara, pengukuran dan perhitungan. Objek penelitian ini adalah seluruh aktivitas penanganan material secara manual pada masing-masing tahap pembuatan produk *hollow, slitting* dan seng gelombang. Penelitian dilakukan pada bulan November 2021 sampai dengan Januari 2022. Penilaian risiko aktivitas menggunakan metode KIM MHO yang terdiri dari lembar penilaian KIM LHC dan KIM PP. Komponen dalam lembar penilaian ini antara lain waktu, berat, postur, kondisi lingkungan kerja untuk aktivitas mengangkat, menggenggam dan membawa sementara tambahan komponen kecepatan dan ketepatan posisi serta jenis alat yang digunakan untuk aktivitas menarik dan mendorong.

Gambaran tingkat risiko aktivitas penanganan beban manual pada pekerja pembuatan 3 jenis produk diketahui lebih banyak aktivitas mengangkat dengan tingkat risiko 2 sebesar 75% dibandingkan dengan aktivitas mengangkat dengan tingkat risiko 1. Sementara lebih banyak aktivitas menggenggam dan membawa dengan tingkat risiko 1 secara berurutan yaitu 87% dan 100% dibandingkan aktivitas yang sama dengan tingkat risiko 2. Sedangkan aktivitas mendorong/menarik lebih banyak aktivitas dengan tingkat risiko 1 sebesar 75% dibandingkan dengan aktivitas dengan tingkat risiko 3.

Upaya menurunkan tingkat risiko dilakukan dengan penambahan tenaga kerja, melalui perubahan desain tinggi stand besi untuk mengurangi postur kerja janggal oleh pekerja dan peralatan kerja seng gelombang untuk mengurangi banyaknya aktivitas yang dilakukan dalam satu shift kerja.

ABSTRACT

Handling material loads manually can result in complaints of skeletal muscles, complaints of the spine or overexertion of lifting and carrying. Based on the results of a preliminary study of manual handling in the product manufacturing process at PT Sermani Steel Corporation, which consists of 4 lifting activities, 8 holding activities, 2 carrying activities and 4 pulling or pushing activities. Workers carrying out manual load handling activities have risk factors due to bending and twisting postures, working environmental conditions, excessive weight, and less ergonomic facilities.

The purpose of this study is identify and calculate the level of risk of manual load handling activities at PT. Sermani Steel Corporation. Then further improvements are made based on the suggestions given to reduce the level of risk experienced by workers, especially in the production section

This study uses a quantitative descriptive approach with data collection methods through observation, interviews, measurements and calculations. The object of this research is all manual material handling activities at each stage of making hollow, slitting and corrugated zinc products. The study was conducted from November 2021 to January 2021. Activity risk assessment used the KIM MHO method consisting of KIM LHC and KIM PP assessment sheets. The components in this assessment sheet include time, weight, posture, working environment conditions for lifting, holding and carrying activities while additional components of speed and position accuracy and the type of equipment used for pulling and pushing activities.

The description of the risk level of manual load handling activities for workers manufacturing 3 types of products is known to have more lifting activities with a risk level of 2 of 75% compared to lifting activities with a level of risk of 1. Meanwhile, there are more activities of holding and carrying with a risk level of 1, respectively, which is 87% and 100% compared to the same activity with a risk level of 2. Meanwhile, pushing/pulling more activities with a risk level of 1 is 75% compared to activities with a risk level of 3.

Efforts to reduce the level of risk are carried out by increasing the number of workers, through changing the design of the iron stand height to reduce awkward work postures by workers and corrugated zinc work equipment to reduce the number of activities carried out in one work shif

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, dengan rahmat dan hidayah-Nya telah memberikan Kesehatan jasmani maupun rohani sehingga penulis dapat mengerjakan tugas akhir dengan judul “Analisis Tingkat Risiko Kerja Aktivitas Penanganan Beban Manual di PT Sermani Steel Corporation dengan Metode Key Indicator Method – Manual Handling Operation”. Penyusunan tugas akhir ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan motivasi, dukungan, bimbingan, doa, dan saran yang bermanfaat dari berbagai pihak. Maka dari itu, dalam kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Saenal dan Ibu Irawati,, serta seluruh keluarga penulis yang selama ini telah banyak memberikan dukungan, perhatian, doa, dan kasih sayang yang tiada hentinya.
2. Bapak Ir. Mulyadi, M.T. selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan arahan selama penyusunan Tugas Akhir
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Ilham Bakri, S.T., M.Sc., selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan arahan selama penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Dr. Ir. Saiful, S.T., M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
5. Seluruh Dosen serta staf Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
6. Seluruh responden, karyawan PT. Sermani Steel Corporation yang telah berpartisipasi dalam Tugas Akhir ini.

7. Saudara-saudari teman angkatan Teknik Industri 2017 (KA17EN) yang telah banyak membantu, memberikan dukungan dan semangat. Terkhusus teman-teman yang sudah sangat membantu saya semasa kuliah hingga sekarang Dimas dan Akram.
8. Putri Dwi Wulandari yang telah memberikan dukungan, perhatian, dan semangat kepada penulis.
9. Diri saya sendiri yang sudah mau berusaha, berjuang dan tidak menyerah walau banyak rintangan yang dihadapi.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penelitian dan penyusunan tugas akhir ini. Mohon maaf jika terdapat kesalahan dan keterbatasan ilmu dalam penyusunan tugas akhir.

Gowa, Oktober 2022

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
SAMPUL	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ixx
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Masalah	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II	8
2.1 Penanganan <i>Manual Material Handling</i>	8
2.2 Resiko Kecelakaan Kerja Pada <i>Manual Material Handling</i>	9
2.3 Penilaian Risiko Pekerjaan Penanganan Objek Secara Manual	10
2.5 <i>Key Indicator Methods – Manual Handling Operations</i> (KIM MHO)..	13
2.6 <i>Software Kinovea</i>	13
2.7 Penelitian Terdahulu.....	14
BAB III.....	21
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2 Prosedur Penelitian	21
3.3 Kerangka Penelitian	37
BAB IV	39

4.1	Gambaran Umum Perusahaan	39
4.2	Gambaran Aktivitas Penanganan Objek Secara Manual pada Pekerja Produksi.....	40
4.2.1	Jenis Produk <i>Hollow</i>	40
4.2.2	Jenis Produk <i>Slitting</i> (Rol Baja).....	43
4.2.3	Jenis Produk Seng Gelombang.....	45
4.3	GambarannTingkat RisikooMasing – Masing Aktivitas Mengangkatt Pada ProsessPembuatan Produk Jeniss <i>Hollow, Slitting</i> , dan Seng Gelombang47	
4.3.1	Jenis Produk <i>Hollow</i>	47
4.3.2	Jenis Produk <i>Slitting</i>	56
4.3.3	Jenis Produk Seng Gelombang.....	50
4.4	Gambaran Tingkat Risiko Masing – Masing Aktivitas Menggenggam Pada Proses Pembuatan Produk Jenis <i>Hollow, Slitting</i> , dan Seng Gelombang. 56	
4.4.1	Jenis Produk <i>Hollow</i>	60
4.4.2	Jenis Produk <i>Slitting</i>	69
4.4.3	Produk Seng Gelombang	78
4.5	Gambaran Tingkat Risiko Masing – Masing Aktivitas Membawa Pada Proses Pembuatan Produk Jenis <i>Hollow, Slitting</i> , dan Seng Gelombang.....	84
4.5.1	Jenis Produk <i>Hollow</i>	84
4.5.2	Jenis Produk <i>Slitting</i>	87
4.6	Gambaran Tingkat Risiko Masing–Masing Aktivitas Mendorong/Menarik Pada Proses Pembuatan Produk Jenis <i>Hollow, Slitting</i> , dan Seng Gelombang	90
4.6.1	Jenis Produk <i>Hollow</i>	90
4.6.2	Jenis Produk <i>Slitting</i>	96
4.6.3	Jenis Produk Seng Gelombang.....	99
BAB V	104
4.7	Tingkat Risiko Aktivitas Mengangkat Objek Secara Manual	104
4.8	Tingkat Risiko Aktivitas Menggenggam Objek Secara Manual	108
4.9	Tingkat Risiko Aktivitas Membawa Objek Secara Manual	110
4.10	Tingkat Risiko Aktivitas Mendorong/Menarik Objek Secara Manual. 111	
BAB VI	115

5.1	Kesimpulan.....	115
5.2	Saran.....	117
DAFTAR PUSTAKA		118

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Penilaian dan Pengukuran KIM-LHC	29
Tabel 3. 2 Penilaian Skor Waktu Pekerjaan Mengangkat.....	29
Tabel 3. 3 Penilaian Skor Waktu Pekerjaan Menggenggam	29
Tabel 3. 4 Penilaian Skor Waktu Pekerjaan Membawa	30
Tabel 3. 5 Skor Beban Pada Pria dan Wanita Metode KIM LHC.....	30
Tabel 3. 6 Skor Nilai Kondisi Lingkungan Kerja Metode KIM LHC	31
Tabel 3. 7 Contoh Penentuan Tingkat Risiko Metode KIM-LHC	31
Tabel 3. 8 Pengukuran dan Penilaian KIM-PP.....	32
Tabel 3. 9 Penilaian Skor Waktu Metode KIM-PP	32
Tabel 3. 10 Penilaian Skor Beban Ketika Pekerja Menggunakan Bantauan Alat KIM-PP.....	33
Tabel 3. 11 Penilaian Skor Beban Ketika Pekerja Tidak Menggunakan Bantauan Alat KIM-PP	33
Tabel 3. 12 Penilaian Skor Posisi dan Kecepatan KIM-PP.....	34
Tabel 3. 13 Penilaian Skor Postur Kerja KIM-PP.....	35
Tabel 3. 14 Penilaian Skor Kondisi Lingkungan Kerja KIM-PP.....	35
Tabel 3. 15 Contoh Penentuan Tingkat Risiko Metode KIM PP	36
Tabel 4. 1 GambarannAktivitas PenanganannObjek SecaraaManual PadaaPekerja.....	47
Tabel 4. 2 Hasil Penilaian KondisiiLingkungan KerjaaRuang Produksi Hollow	49
Tabel 4. 3 Hasil Penilaian Skoring Mengangkat Tahap menyusun Hollow KIM-LHC	50
Tabel 4. 4 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Seng Gelombang.....	52
Tabel 4. 5 Hasil Penilaian Skoring Mengangkat Tahap Memyortir Plat Galvanizing KIM-LHC.....	53
Tabel 4. 6 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Seng Gelombang.....	55
Tabel 4. 7 Hasil Penilaian Skoring Mengangkat Tahap Penyusunan Seng Gelombang KIM-LHC	56
Tabel 4. 8 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Slitting	58
Tabel 4. 9 Hasil Penilaian Skoring Mengangkat Tahap Mengikat Rol Baja KIM-LHC	59
Tabel 4. 10 hasil rekapan penilaian analisis tingkat risiko pekerjaan mengangkat.....	60

Tabel 4. 11 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Hollow	62
Tabel 4. 12 Hasil Penilaian Skoring Menggenggam Remote Control Hoist Crane	63
Tabel 4. 13 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Hollow	65
Tabel 4. 14 Hasil Penilaian Skoring Memasukkan Bahan Baku Coil Ke Mesin Cetak Hollow	66
Tabel 4. 15 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Hollow	68
Tabel 4. 16 Hasil Penilaian Skoring Mengikat Hollow	69
Tabel 4. 17 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Slitting	71
Tabel 4. 18 Hasil Penilaian Skoring Pengambilan Bahan Baku Coil KIM-LHC	72
Tabel 4. 19 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Slitting	74
Tabel 4. 20 Hasil Penilaian Skoring Memasukkan Bahan Baku Coil Ke Mesin Putar Pertama KIM-LHC	75
Tabel 4. 21 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Slitting	77
Tabel 4. 22 Hasil Penilaian Skoring Memasukkan Bahan Baku Coil Ke Mesin Putar Kedua KIM-LHC	78
Tabel 4. 23 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Seng Gelombang	80
Tabel 4. 24 Hasil Penilaian Skoring Pengambilan Bahan Baku Plat galvanizing KIM-LHC	81
Tabel 4. 25 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Seng Gelombang	82
Tabel 4. 26 Hasil Penilaian Skoring Pengambilan Bahan Baku Plat Glavanizing KIM-LHC	83
Tabel 4. 27 Hasil Rekap Penilaian Analisis Tingkat Risiko Pekerjaan Menggenggam	84
Tabel 4. 28 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Hollow	86
Tabel 4. 29 Hasil Penilaian Skoring Membawa Hollow Ke Pallet	87
Tabel 4. 30 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Slitting	88
Tabel 4. 31 Hasil Penilaian Skoring Membawa Rol Baja Ke Tempat Penyimpanan Sementara	89

Tabel 4. 32 Hasil Rekapitan Penilaian Analisis Tingkat Risiko Membawa.....	90
Tabel 4. 33 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Hollow	92
Tabel 4. 34 Hasil Penilaian Skoring Menarik Bahan Baku Coil	93
Tabel 4. 35 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Hollow	95
Tabel 4. 36 Hasil Penilaian Skoring Mendorong Bahan Baku Coil	96
Tabel 4. 37 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Slitting	98
Tabel 4. 38 Hasil Penilaian Skoring Mendorong Bahan Baku Coil	99
Tabel 4. 39 Hasil Penilaian Kondisi Lingkungan Kerja Ruang Produksi Seng Gelombang.....	101
Tabel 4. 40 Hasil Penilaian Skoring Mendorong Plat Galvanizing.....	102
Tabel 4. 41 Hasil Rekapitan Penilaian Analisis Tingkat Risiko Pekerjaan Mendorong/Menarik.....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian	21
Gambar 3. 2 Langkah Penggunaan software kinovea.....	25
Gambar 3. 3 Langkah penggunaan software kinovea	25
Gambar 3. 4 Langkah Penggunaan Software Kinovea	25
Gambar 3. 5 Langkah Penggunaan Software Kinovea	26
Gambar 3. 6 Langkah Penggunaan Software Kinovea	26
Gambar 3. 7 Langkah Penggunaan Software Kinovea	27
Gambar 3. 8 Langkah Penggunaan Software Kinovea	27
Gambar 3. 9 Langkah Penggunaan Software Kinovea	27
Gambar 3. 10 Langkah Penggunaan Software Kinovea	28
Gambar 3. 11 Langkah Penggunaan Software Kinovea	28
Gambar 3. 12 Penilaian Postur Tubuh KIM LHC	30
Gambar 3. 13 Kerangka Penelitian	37
Gambar 4. 1 Tahap-tahap Pembuatan Produk Jenis Hollow.....	40
Gambar 4. 2 Tahap-tahap Pembuatan Produk Jenis Slitting	43
Gambar 4. 3 Tahap-tahap Pembuatan Produk Jenis Seng Gelombang.....	45
Gambar 4. 4 Jenis Produk Hollow	48
Gambar 4. 5 Postur Tubuh Pekerja Saat Mengangkat.....	48
Gambar 4. 6 Jenis Plat Galvanizing.....	51
Gambar 4. 7 Postur Kerja Saat Menyortir Plat Galvanizing.....	51
Gambar 4. 8 Jenis Produk Seng Gelombang.....	54
Gambar 4. 9 Postur Tubuh Pekerja Saat Mengangkat Seng Gelombang.....	54
Gambar 4. 10 Jenis Produk Rol Baja.....	57
Gambar 4. 11 Postur tubuh pekerja saat mengangkat roll.....	57
Gambar 4. 12 Remote Control Hoist Crane	61
Gambar 4. 13 Postur Tubuh Saat Menggenggam Remote Control Hoist Crane.....	61
Gambar 4. 14 Postur Tubuh Saat Menggenggam Ujung Bahan Baku Coil..	64
Gambar 4. 15 Tang Segel.....	67
Gambar 4. 16 Postur Tubuh Saat Menggenggam Tang Segel.....	67
Gambar 4. 17 Postur Tubuh Pekerja Saat Menggenggam Remote Control Hoist Crane.....	70
Gambar 4. 18 Pipa Besi	73
Gambar 4. 19 Postur Tubuh Saat Menggenggam Pipa Besi.....	73
Gambar 4. 20 Kunci Gear	76
Gambar 4. 21 Postur Tubuh Saat Menggenggam Kunci Gear.....	76
Gambar 4. 22 Postur Tubuh Saat Menggenggam Remote Control Hoist Crane	79

Gambar 4. 23 Postur Tubuh Saat Menggenggam Remot Kontrol.....	82
Gambar 4. 24 Postur Tubuh Saat Membawa Seikat Hollow	85
Gambar 4. 25 Postur Tubuh Pekerja Saat Membawa Rol Baja.....	88
Gambar 4. 26 Postur Tubuh Ketika Melakukan Aktivitas Menarik Rantai	91
Gambar 4. 27 Postur Tubuh Pada Saat Mendorong Coil	94
Gambar 4. 28 Postur Tubuh Pada Saat Mendorong Bahan Baku ke Mesin Coil.....	97
Gambar 4. 29 Postur Tubuh Pada Saat Mendorong Plat Galvanizing ke Mesin Seng Gelombang	100
Gambar 5. 1 Redesain Stand Besi Mesin Hollow	107
Gambar 5. 2 Redesain Mesin Seng Gelombang	113

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peranan manusia sebagai sumber tenaga kerja masih dominan dalam menjalankan proses produksi terutama kegiatan yang bersifat manual. Salah satu bentuk peranan manusia adalah aktivitas pemindahan material secara manual (*Manual Material Handling/MMH*). Kelebihan MMH bila dibandingkan dengan penanganan material menggunakan alat bantu adalah pada *fleksibilitas* gerakan yang dapat dilakukan untuk beban-beban ringan. Akan tetapi aktifitas MMH dalam pekerjaan-pekerjaan industri banyak diidentifikasi beresiko besar sebagai penyebab penyakit tulang belakang akibat dari penanganan material secara manual yang cukup berat dan posisi tubuh yang salah dalam bekerja.

Tingkat risiko aktivitas pemindahan material secara manual dipengaruhi oleh material, tipe pekerjaan dan kondisi fisik maupun non fisik lingkungan kerja. Menurut Kinanthi & R.D (2016) ada berbagai jenis risiko keselamatan yang terjadi apabila aktivitas yang diterapkan pada lingkungan kerja tidak sesuai dengan kondisi pekerja, peralatan yang kurang memadai dan tidak ergonomis serta postur pekerja yang salah.

Aktivitas pemindahan material secara manual meliputi beberapa aktivitas diantaranya yaitu kegiatan mengangkat dan menurunkan (*lifting and lower*), mendorong dan menarik (*pushing and pulling*), menggenggam (*holding*) atau membawa (*carrying*) objek atau bahan. Berdasarkan

penelitian Kusuma & Gunawan (2014) diketahui bahwa kegiatan mengangkat maupun menurunkan material dapat menyebabkan 50%-60% cedera pada pinggang pekerja sedangkan untuk kegiatan membawa material dapat dianggap sebagai kegiatan yang mengharuskan melakukan gerakan kompleks yang dapat berdampak pada pembebanan tulang belakang pekerja. Aktivitas yang mengharuskan pengerahan tenaga saat bekerja melebihi maksimal kekuatan yang dapat ditampung otot seperti aktivitas mengangkat dan menurunkan, menarik dan menahan beban berat dapat mengakibatkan risiko kerja berupa keluhan *musculoskeletal disorder*.

Kegiatan penanganan material secara manual berisiko terhadap kesehatan pekerja, sehingga perlu dilakukan upaya dalam pengendalian risiko. Pengendalian risiko dapat dilakukan dengan cara menilai risiko pekerjaan penanganan objek secara manual, sehingga dapat menghilangkan atau mengurangi risiko cedera pada pekerja. Menurut Tarwaka (2010) penilaian risiko kerja merupakan bagian dari tahap manajemen risiko untuk mengetahui bagaimana tingkat keparahan dan adanya kemungkinan risiko kerugian yang timbul akibat pekerjaan.

Lingkungan kerja harus menyesuaikan dengan bentuk dan ukuran pekerja sehingga kegiatan MMH selesai tanpa hambatan. Gerakan kerja yang memenuhi prinsip ekonomi gerak dapat meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi kelelahan kerja. Di sisi lain, jika desain sistem kerja tidak teratur atau tidak memperhitungkan pergerakan dan keterbatasan pekerja di tempat kerja, dapat menyebabkan postur tubuh yang tidak wajar. Gerakan

kerja yang tidak teratur atau tidak wajar dapat menimbulkan masalah ergonomi yang sering dijumpai di tempat kerja terutama yang berkaitan dengan kekuatan dan daya tahan manusia dalam melaksanakan pekerjaannya yang biasa disebut dengan *musculoskeletal disorders* (MSDs) atau gangguan otot bagi pekerja yang melakukan gerakan-gerakan yang sama dan lagi dan lagi.

Ada banyak metode yang telah dikembangkan oleh para ahli untuk melakukan penilaian risiko terhadap aktivitas penanganan objek secara manual terutama *Key Indicator Methods - Manual Handling Operation* (KIM – MHO). Peneliti menggunakan metode KIM MHO untuk melakukan penilaian risiko, karena dapat digunakan untuk melakukan penilaian risiko pekerjaan mengangkat, membawa, menggenggam, menarik dan mendorong. Selain itu, metode KIM MHO juga dapat menyajikan kriteria tingkat risiko pekerjaan penanganan objek secara manual. Tingkat risiko dapat digunakan untuk menetapkan untuk setiap risiko dan menyediakan solusi untuk menentukan prioritas risiko dan skala prioritas usaha untuk menangani risiko.

PT Sermani Steel Corporation merupakan perusahaan yang bergerak dibidang proses pelapisan lembaran baja dengan seng (Zn) yang tentunya memiliki banyak pekerja untuk menjalankan kegiatan operasionalnya. Salah satu kegiatan operasional penting yang dilakukan pekerja di pabrik adalah aktivitas *manual material handling* yang bisa menjadi penyebab gangguan otot dan tulang rangka akibat beban kerja yang diberikan tidak sesuai

dengan kemampuan yang dimiliki pekerja. Aktivitas yang dilakukan pekerja banyak meliputi pekerjaan mengangkat, membawa, menggenggam, menarik dan mendorong. Selain karena hal tersebut, juga hingga saat ini PT. Sermani Steel Corporation belum pernah dilakukan penelitian untuk mengetahui gambaran tingkat risiko pekerjaan penanganan objek secara manual pada pekerja produksi. Sehingga peneliti bermaksud ingin mengetahui besarnya tingkat risiko pekerjaan penanganan objek secara manual pada pekerja produksi dengan judul : **ANALISIS TINGKAT RISIKO KERJA AKTIVITAS PENANGANAN BEBAN MANUAL DI PT SERMANI STEEL CORPORATION**

1.2 Rumusan Masalah

Suatu aktivitas penanganan objek secara manual tentunya memiliki risiko kesehatan dan keselamatan pekerja. Perlu diketahui beberapa faktor risiko pekerjaan penanganan objek secara manual yaitu pekerja yang mengangkat objek dilakukan dalam posisi tubuh membungkuk dan memuntir agar dapat menjangkau objek, jangkauan tangan pekerja ke objek terlalu jauh, risiko lantai kerja yang tidak rata pada pekerjaan membawa objek serta beban objek yang diangkat pekerja sangat berat. Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin mengetahui gambaran tingkat risiko aktivitas penanganan material secara manual pada pekerja produksi di PT Sermani Steel Corporation.

1.3 Tujuan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengidentifikasi aktivitas - aktivitas penanganan material secara manual pada pekerja produksi di PT. Sermani Steel Corporation.
2. Menghitung tingkat risiko masing-masing tahapan aktivitas penanganan material secara manual pada pekerja produksi PT. Sermani Steel Corporation.
3. Memberikan usulan perbaikan kerja yang memenuhi standar ergonomi.

1.4 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di PT. Sermani Steel Corporation.
2. Metode yang digunakan untuk aktivitas penanganan material secara manual yaitu KIM-MHO (*Key Indicator Method for Manual Handling Operations*) yang terbagi atas 2 yaitu KIM-LHC (*Lifting, Holding, and Carrying*) untuk menganalisis kegiatan, menggenggam, mengangkat, dan membawa serta KIM-PP (*Pushing and Pulling*) untuk menganalisis kegiatan mendorong/menarik.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi bagi perusahaan tentang analisis risiko aktivitas penanganan beban secara manual.

2. Sebagai bahan pertimbangan perusahaan untuk melakukan perbaikan pada sistem *manual material handling* yang salah sehingga melindungi pekerja dari risiko yang tidak diinginkan dikemudian hari
3. Dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai analisis penanganan beban secara manual menggunakan metode KIM MHO.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini, disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi gambaran tentang Ergonomi, *Manual Material Handling*, dan KIM MHO

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang variabel penelitian, metode pengumpulan data, waktu dan tempat penelitian, serta prosedur analisis data.

BAB IV ANALISA DAN PENGOLAHAN DATA

Berisi uraian mengenai pengolahan data dari data-data yang telah didapatkan baik berupa data hasil wawancara, pengamatan langsung dan lainnya. Adapun analisis berupa uraian data yang

telah diolah dijabarkan kembali hasil yang didapatkan setelah dilakukannya pengolahan data.

BAB V PENUTUP

Bab penutup ini biasanya berisi simpulan dan saran. Pada bagian simpulan berisi simpulan dari keseluruhan isi skripsi. Penulisan simpulan harus tepat dan dapat merangkum seluruh isi skripsi. Pada bagian saran, penulis menuliskan bahwa penulisan skripsi ini masih membutuhkan penyempurnaan, oleh karenanya tidak menutup kemungkinan generasi selanjutnya untuk melanjutkan penelitian skripsi tersebut dan menuliskan beberapa proses penelitian yang belum sempat dialami oleh penulis

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penanganan *Manual Material Handling*

Menurut Suhardi (2008) *Manual Material Handling* (MMH) adalah segala kegiatan yang terkait dengan mobilisasi berupa kegiatan pengangkatan, penurunan, mendorong, menarik, mengangkut serta memindahkan barang yang dilakukan oleh satu pekerja atau lebih. Bentuk kegiatan manual yang dominan dalam industri adalah *Manual Material Handling* (MMH). Meskipun telah banyak mesin yang digunakan pada berbagai industri untuk mengerjakan tugas pemindahan, namun jarang terjadi otomasi sempurna di dalam industri. Disamping pula adanya pertimbangan ekonomis seperti tingginya harga mesin otomasi atau juga situasi praktis yang hanya memerlukan peralatan sederhana. Sebagai konsekuensinya adalah melakukan kegiatan manual di berbagai tempat kerja.

Selama ini pengertian MMH hanya sebatas pada kegiatan *lifting* dan *lowering* yang melihat aspek kekuatan vertikal. Padahal kegiatan MMH tidak terbatas pada kegiatan tersebut di atas, masih ada kegiatan *pushing* dan *pulling* di dalam kegiatan MMH. Kegiatan MMH yang sering dilakukan oleh pekerja di dalam industri antara lain :

- a. Kegiatan pengangkatan benda (*Lifting Task*)
- b. Kegiatan pengantaran benda (*Carrying Task*)
- c. Kegiatan mendorong benda (*Pushing Task*)

d. Kegiatan menarik benda (*Pulling Task*)

Pemilihan manusia sebagai tenaga kerja dalam melakukan kegiatan penanganan material bukanlah tanpa sebab. Penanganan material secara manual memiliki beberapa keuntungan sebagai berikut :

- a. Fleksibel dalam gerakan sehingga dalam pemindahan beban memberikan kemudahan pada ruang terbatas dan pekerjaan yang tidak beraturan.
- b. Untuk beban ringan akan lebih murah bila dibandingkan menggunakan mesin.
- c. Tidak semua material dapat dipindahkan dengan alat.

(Sulistyani, 2003)

2.2 Resiko Kecelakaan Kerja Pada *Manual Material Handling*

Kegiatan MMH yang meliputi pengangkatan, penurunan, mendorong, menarik memiliki potensi untuk menimbulkan kecelakaan kerja. Kegiatan tersebut melibatkan koordinasi sistem kendali tubuh seperti tangan, kaki, otak, otot, dan tulang belakang. Bila koordinasi tubuh tidak terjalin dengan baik akan menimbulkan resiko kecelakaan kerja pada bidang MMH. Faktor yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja (Sulistyani, 2003):

a. Faktor Fisik (*Physical Faktor*)

Faktor ini bila dijabarkan terdiri dari suhu, kebisingan, bahan kimia, radiasi, gangguan penglihatan, postur kerja, gangguan sendi (gerakan dan perpindahan berulang), getaran mesin dan alat-alat angkut; permukaan lantai.

b. Faktor Psikososial (*Psychosocial Faktor*)

Faktor ini terdiri dari karakteristik waktu kerja seperti shift kerja; peraturan kerja; gaji yang tidak adil; rangkap kerja; stress kerja; konsekuensi kesalahan kerja; istirahat yang pendek; dan terganggu saat kerja.

Kedua faktor diatas berpengaruh pada kecelakaan kerja pada bagian *musculoskeletal*. Untuk faktor Fisik (*Physical Faktor*) yang menjadi faktor beresiko terhadap gangguan *musculoskeletal* adalah postur/sikap kerja dan gangguan sendi akibat pekerjaan yang berulang. Sedangkan diantara faktor Psikososial yang menjadi penyebab utama adalah rendahnya pengawasan dalam aktivitas produksi dan terbatasnya keleluasan para pekerja. Hal seperti dalam proses produksi, pengoperasian mesin, dan peraturan perusahaan masih longgar untuk dilanggar para pekerja, terutama menyangkut keselamatan kerja. Hak pekerja dalam memperoleh istirahat sebentar untuk mengendorkan saraf dan otot masih kurang (Sulistiyani, 2003).

2.3 Penilaian Risiko Pekerjaan Penanganan Objek Secara Manual

Menurut *Health and Safety Authority* tahun 2007 Tahapan-tahapan untuk melakukan penilaian risiko pekerjaan penanganan objek secara manual adalah sebagai berikut :

- a. Tahapan 1 : Mengidentifikasi aktivitas – aktivitas penanganan material secara manual yang perlu dilakukan penilaian.

Susunan aktivitas penanganan material secara manual perlu dipersiapkan sebelum melakukan penilaian risiko. Susunan ini diketahui setelah melakukan wawancara dengan pekerja yang terjun langsung di bagian penanganan material atau bagian petugas kesehatan dan keselamatan kerja, atau dengan melakukan observasi langsung pada area kerja sehingga aktivitas yang memerlukan penilaian dapat diidentifikasi dengan mudah.

b. Tahapan 2 : Pengembangan rencana penilaian risiko

Perencanaan perlu dilakukan untuk mengidentifikasi aktivitas - aktivitas yang akan dilakukan penilaian dan kapan waktu penilaian dapat diselesaikan serta alasan penilaian risiko perlu dilakukan.

c. Tahapan 3 : Lakukan penilaian risiko

Tahapan 3a : Melakukan pengamatan dan mendeskripsikan aktivitas.

Tujuan utama dari tahap ini adalah agar peneliti paham secara keseluruhan bagaimana aktivitas dilakukan dan mengidentifikasi tahapan dari setiap aktivitas. Tahapan dalam tiap aktivitas akan memberikan informasi tentang komponen aktivitas penanganan material secara manual.

Tahapan 3b : Kumpulkan data pekerjaan

Kapasitas informasi yang telah dikumpulkan dipengaruhi oleh seberapa matang rencana dan prosedur dalam mengumpulkan data.

Tahapan 3c : Identifikasi faktor risiko

Faktor risiko aktivitas penanganan material secara manual yang perlu dicermati adalah :

1. Karakter pekerjaan (*Task*)
2. Karakter individu (*Individu*)
3. Karakter objek (*Load*)
4. Karakter lingkungan pekerjaan (*Environment*)

Tahapan 3d : Kembangkan solusi dan upaya pengendalian

Mengembangkan solusi adalah proses untuk menghilangkan atau mengurangi faktor risiko yang telah dinilai. Dalam melakukan proses mengembangkan solusi pekerja harus melakukan konsultasi dengan pekerja yang melakukan pekerjaan. Evaluasi kemampuan tindakan pengendalian dalam menyelesaikan masalah. Dokumentasi terhadap pemilihan tindakan pengendalian diperlukan yang mengenai mengapa serta bagaimana tindakan pengendalian mampu untuk menjauhi atau mengurangi risiko cedera serta mengapa tindakan pengendalian lain tidak dipilih dalam menyelesaikan masalah

- d. Tahapan 4 : Kaji kembali efektif tidaknya solusi dan upaya pengendalian yang diberikan

Keefektifan merupakan ukuran untuk menyatakan bagaimana upaya pengendalian mampu menghilangkan atau mengurangi risiko yang dialami pekerja.

2.5 *Key Indicator Methods – Manual Handling Operations (KIM MHO)*

Metode ini dikembangkan oleh *Federal Institute for Occupational Safety and Health* (BauA) dan Komite Keselamatan dan Kesehatan Kerja milik Jerman (LASI). Metode ini disusun dalam upaya untuk memilah dan menilai risiko pekerjaan penanganan objek secara manual. Metode KIM ini dibagi lagi menjadi dua metode penilaian yaitu KIM LHC untuk pekerjaan mengangkat, menggenggam dan membawa sementara KIM PP untuk pekerjaan mendorong dan menarik.

2.6 *Software Kinovea*

Kinovea merupakan software yang menyediakan sistem tracking lintasan objek baik secara otomatis maupun manual. Kinovea dapat digunakan untuk menganalisis variasi gerak secara 2 (dua) atau 3(tiga) dimensi. Fitur yang dimiliki oleh Kinovea adalah sebagai berikut (Puspitasari, 2014):

- a. Fleksibel : Kinovea dapat digunakan untuk situasi *indoor* dan *outdoor*. Proses kalibrasi dapat dilakukan pada beberapa titik untuk analisis 2D atau 3D. *Auto tracking* dapat dilakukan dengan *reflective marker*. Sedangkan manual tracking dapat diaplikasikan pada situasi sulit yang tidak memungkinkan menggunakan *marker*. Kamera yang digunakan pun bisa bervariasi mulai dari kecepatan normal hingga tinggi.
- b. Portable : Kinovea dapat menghasilkan data dari eksperimen dan situasi praktik. Video yang direkam di lapangan kemudian dapat

dianalisis 2D membutuhkan minimal satu kamera, sedangkan analisis 3D membutuhkan minimal sedikitnya 2 kamera.

- c. Andal : Kemampuan *software* sangat baik untuk mendigitalisasi data video melalui *servis auto/manual tracking, interval digitizing, interpolation* dan *reverse playback*. Selanjutnya variabel kinematika pun dapat ditentukan dengan mengacupada koordinat marker. *Output* dari *software* ini berupa file teks dalam tabel yang berisi data koordinat.
- d. Murah : Software kinovea dapat mengolah data video avi. Video tersebut dapat diambil hanya dengan menggunakan satu atau dua kamera, tergantung tipe analisis yang dipilih.
- e. Educational : Penggunaan software kinovea sangat mendukung pada penelitian di bidang akademisi. Percobaan yang berulang akan menambah akurasi data. Siswa pun dapat belajar mengenai teknik biomekanika seperti metode DLT. Untuk menganalisis dengan program dengan metode statistik secara mandiri. Maka data koordinat dapat dieksport menjadi data table koordinat.

2.7 Penelitian Terdahulu

Asl & Pouya A., (2018) melakukan penelitian yang berjudul *Ergonomic Evaluation of Occupational Tasks in a Sofa Making Workshop Based on KIM and Presentation of Corrective Actions*.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi keergonomisan pekerja tugas manual serta pengangkutan dan pembebanan pada ruang kerja pembuatan

sofa berdasarkan KIM (*Key Indicator Methods*) dan presesntasi tindakan korektif. Diantara tugas yang telah dianalisa, tugas mengukir kayu, persiapan untuk pewarnaan, dan periasan sofa menunjukkan skor akhir tertinggi (*Risk Grade 4*), dilanjutkan dengan menyambung bagian kayu dengan lem dan pewarna (*Risk Grade 3*). Yang menyebabkan terjadinya beban kerja yaitu terkait dengan status genggaman, gerakan berulang dalam area jari tangan, posisi dan gerakan berulang dari sendi, dan postur tubuh melengkung ke depan.

Yarmohammadi, et.al (2015) melakukan penelitian yang berjudul *Evaluation of Occupation Risk Assesment of Manual Load Carrying Using KIM Methods on Auto Mechanicshin Kermanshah City in 2015*. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi faktor risiko pekerjaan dalam membawa beban manual menggunakan KIM (*Key Indicator Methods*) pada mobil mekenakik. Dari ke 99 subjek yang diteliti, didapatkan hasil bahwa sebagian besar rasa sakit terdapat pada bagian belakang dan pinggang. Berdasarkan hasil KIM-MHO terdapat hubungan timbal balik yang signifikan sakitnya bahu bagian dan kaki bagian kanan serta antara siku dan kaki bagian kiri. Kesimpulan yang dapat diambil yaitu pekerjaan yang terkait dengan gangguan otot memiliki risiko tinggi dan privalensi pada pekerjaan ini.

Klussman, et.al (2017) melakukan penelitian dengan judul *Risk assessment of manual handling operations at work with the key indicator method (KIM-MHO) — determination of criterion validity regarding the prevalence of musculoskeletal symptoms and clinical conditions within a*

cross-sectional study. Penelitian ini dilakukan untuk menilai risiko penangan pada operasi manual dengan KIM-MHO dan menentukan validitas kriteria mengenai prevalensi gejala gangguan otot dan kondisi klinis dengan *cross-sectional study*. Diberikan kategori -kategori (rendah, meningkat, sangat meningkat, dan tinggi) dengan memberikan skor tingkat paparan MHO pada masing-masing kategori dan diterapkan model regresi log-linear poisson untuk mendapatkan nilai prevalensi yang sesuai. Dari analisis yang dilakukan, didapatkan Prevalensi gejala selama 7 hari untuk subjek dalam kategori risiko sangat meningkat dibandingkan dengan kategori risiko 1 adalah signifikan untuk daerah bahu [wanita (w): PR 1,8 (1,2-2,7), pria (l): PR 2,3 (1,2-4,4)], siku [w: PR 3,3 (1,5 .)-7,2), m: PR 2,4 (0,8-7,3)], dan tangan/pergelangan tangan [w: PR 3,0 (1,7-5,3), m: PR 5,5 (2,7-11,3)]. Prevalensi gejala 7 hari untuk kategori risiko 4 juga signifikan untuk bahu daerah [w: PR 1,9 (1,3)-2,8), m: PR 1,9 (1,3-2,7)], siku [w: PR 4,5 (2,3-8,7), m: PR 3,3 (2,1-5,4)], dan tangan/pergelangan tangan [w: PR 4,2 (2,6-6,9), m: PR 5,5 (3,5)-8,5)]. Prevalensi 12 bulan di daerah sendi ini menunjukkan peningkatan yang sebanding dalam kategori risiko 3 dan 4.

Raolji, et.al (2018) melakukan penelitian dengan judul *A case study on Optimization of Manual activities through Ergonomics interventions*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi masalah ergonomis dan risiko yang terkait dengan operasi manual dan tugas dengan mempertimbangkan postur, upaya, dan pengulangan. Dimana tugas dan pekerjaan di analisa menggunakan *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* dan *Key Indicator*

Methodology (KIM). Dari analisis Penilaian Risiko Ergonomi dengan menggunakan metode penilaian risiko yang sesuai berdasarkan tugas/kegiatan/pekerjaan terdapat 19% yang mengalami risiko ergonomi rendah, 55% sedang dan 26% tinggi. Kemudian dilakukan perbaikan dan dilakukan penilaian skor kembali dari setiap kegiatan didapatkan risiko ergonomi rendah sebanyak 55%, sedang 14% dan tinggi 8%.

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1.	Mouzavian Asl Z. MSc. dan Babaei Pouya A. PhD. (2018)	<i>Ergonomic Evaluation of Occupational Tasks in a Sofa Making Workshop Based on KIM and Presentation of Corrective Actions</i>	<i>Key Indicator Method for Lifting, Handling, and Carrying (KIM-LHC)</i>	Diantara tugas yang telah dianalisa, tugas mengukir kayu, persiapan untuk pewarnaan, dan periasan sofa menunjukkan skor akhir tertinggi (<i>Risk Grade 4</i>), dilanjutkan dengan menyambung bagian kayu dengan lem dan pewarna (<i>Risk Grade 3</i>). Yang menyebabkan terjadinya beban kerja yaitu terkait dengan status genggaman, gerakan berulang dalam area jari tangan, posisi dan gerakan berulang dari sendi, dan postur tubuh melengkung ke depan
2.	Yarmohammadi,	<i>Evaluation of</i>	<i>Key Indicator</i>	Dari ke 99 subjek yang

	Hamed; Moradi, Mysam; Ziaei, Mansoer; Porsadhegiyan, Mohsen; Biglari, Hamed (2019)	<i>Occupation Risk Assesment of Manual Load Carrying Using KIM Methods on Auto Mechanicin Kermanshah City in 2015</i>	<i>Method – Manual Handling Operations (KIM-MHO</i>	diteliti, sebagian besar rasa sakit terdapat pada bagian belakang dan pinggang. Berdasarkan hasil KIM-MHO terdapat hubungan timbal balik yang signifikan sakitnya bahu bagian dan kaki bagian kanan serta antara siku dan kaki bagian kiri. pekerjaan yang terkait dengan gangguan otot memiliki risiko tinggi dan prevalensi pada pekerjaan ini.
3.	Hansjürgen Gebhardt , Monika A. Rieger, Ute Latza and Ulf Steinberg (2017)	<i>Risk assessment of manual handling operations at work with the key indicator method (KIM-MHO) — determination of criterion validity regarding the prevalence of musculoskeletal symptoms and clinical conditions within a cross-sectional study</i>	<i>Key Indicator Method – Manual Handling Operations (KIM-MHO dan cross-sectional study</i>	Dari analisis yang dilakukan, didapatkan Prevalensi gejala selama 7 hari untuk subjek dalam kategori risiko sangat meningkat dibandingkan dengan kategori risiko 1 adalah signifikan untuk daerah bahu [wanita (w): PR 1,8 (1,2-2,7), pria (l): PR 2,3 (1,2-4.4)], siku [w: PR 3.3 (1,5 .)-7.2), m: PR 2.4 (0.8-7.3)], dan

				<p>tangan/pergelangan tangan [w: PR 3.0 (1.7-5.3), m: PR 5.5 (2.7-11.3)]. Prevalensi gejala 7 hari untuk kategori risiko 4 juga signifikan untuk bahu daerah [w: PR 1,9 (1,3)-2.8), m: PR 1.9 (1,3-2.7)], siku [w: PR 4.5 (2.3-8.7), m: PR 3.3 (2.1-5.4)], dan tangan/pergelangan tangan [w: PR 4.2 (2.6-6,9), m: PR 5,5 (3,5)-8.5)]. Prevalensi 12 bulan di daerah sendi ini menunjukkan peningkatan yang sebanding dalam kategori risiko 3 dan 4.</p>
4.	<p>Varun G Raolji, Dr. Nihal Siddiqui, Abhishek Nandan, Kaushik Pandya (2018)</p>	<p><i>Optimization of Manual activities through Ergonomics interventions</i></p>	<p><i>Key Indicator Method (KIM) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA)</i></p>	<p>Dari analisis Penilaian Risiko Ergonomi dengan menggunakan metode penilaian risiko yang sesuai berdasarkan tugas/kegiatan/pekerjaan terdapat 19% yang mengalami risiko ergonomi rendah, 55% sedang dan 26% tinggi. Kemudian</p>

				dilakukan perbaikan dan dilakukan penilaian skor kembali dari setiap kegiatan didapatkan risiko ergonomi rendah sebanyak 55%, sedang 14% dan tinggi 8%.
--	--	--	--	---