

**ANALISA RESIKO KERJA MANUAL DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE MANUAL TASK RISK ASSESMENT TOOLS  
(MANTRA) DI CV. PUTRA KENCANA**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area*

**Oleh :**

**RAHMAN THAHER NASUTION**  
**10.815.0045**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2015**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
  2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
  3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)29/8/23

## ABSTRAK

Proses rancang bangun fasilitas kerja merupakan suatu faktor penting dalam menunjang peningkatan pelayanan jasa produksi. Fasilitas kerja yang dirancang tidak ergonomis akan menimbulkan dampak negatif bagi pekerja yang menggunakannya baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang seperti nyeri dan kelelahan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada operator yang mengerjakan secara manual di CV Putra Kencana, *Nordict Questionnaire* diperoleh bahwa keluhan tertinggi terdapat pada Pada stasiun pekerjaan perakitan dish, terdapat beberapa elemen pekerjaan yang memiliki risiko kerja yang tinggi, di antaranya : elemen kerja membawa ke meja dish mengalami risiko kerja yaitu pada bagian tangan. Selain itu elemen kerja seperti : menyusun mesh ke rangka dish, mengambil plat strip dan mengebor, dan penyatuan dengan paku tembak juga merupakan tiga elemen pekerjaan yang mengalami risiko kerja yaitu pada tubuh bagian belakang dan lengan/tangan. Hal ini disebabkan bahwa dalam perakitan dish ini, masih dilakukan secara manual dan dalam waktu yang dapat dikatakan cepat dan melakukan aktivitas yang berulang. Berdasarkan metode ManTRA. Terdapat beberapa kriteria bahwa suatu elemen pekerjaan dikatakan memiliki resiko kerja yang harus diperbaiki, di antaranya Nilai faktor risiko untuk pengerahan tenaga sebesar 5, jumlah dari nilai pengerahan tenaga dan kekakuan sebesar 8 atau lebih dan nilai kumulatif risiko dari keseluruhan tubuh sebesar 15 atau lebih.

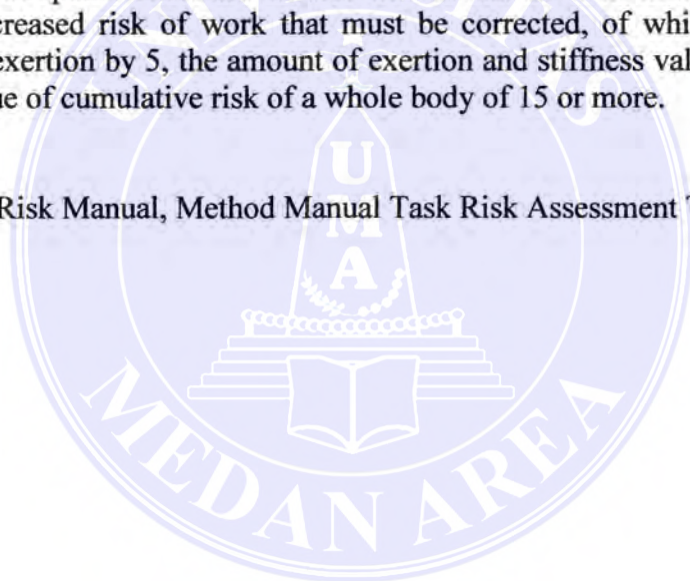
Kata Kunci : Resiko Manual, Metode Manual Task Risk Assesment Tools (Mantra)

## ABSTRACT

Process design work facilities is important factor in supporting the improvement of production services. Facilities is not ergonomically designed work will cause a negative impact on workers who use both the short and long term such as pain and fatigue.

Based on research conducted at the operator manually doing CV Putra Kencana, Nordict Questionnaire showed that the highest complaints contained in the dish the station assembly work, there are some elements of the work that has a high risk job, including: working element brings to the table dish experience occupational risks are on the hands. In addition, the working elements such as: preparing mesh to order dish, take a strip plate and drilled, and unification with spikes firing is also a work of three elements that are at risk of work that is at the back of the body and the arm / hand. This is due to that in assembly of dish, is still done manually and in time can be said to be rapid and repetitive activity. Based on the method of spells. There are several criteria that an element of work is said to have an increased risk of work that must be corrected, of which value of risk factors for exertion by 5, the amount of exertion and stiffness values of 8 or more and the value of cumulative risk of a whole body of 15 or more.

Keywords: Risk Manual, Method Manual Task Risk Assessment Tools (Mantra)



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>ii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFRAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2. Pokok Permasalahan.....	2
1.3. Tujuan Pemecahan Masalah.....	3
1.4. Pembatasan Masalah.....	3
1.5. Asumsi-asumsi yang Digunakan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Ergonomi .....	5
2.2. Kerja Manual dan Keluhan <i>Musculoskeletal</i> .....	9
2.3. <i>Manual Task Risk Assesment Tool (ManTRA)</i> .....	12
2.4. Pendekatan Pemecahan Masalah dengan Menggunakan ManTRA.....	14
2.5. Cara Kerja Metode ManTRA ( <i>Manual Task Risk Assessment</i> ). .	14
<b>BAB III METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH</b>	
3.1. Penelitian Pendahuluan.....	20
3.1.1.Studi Lapangan.....	20
3.1.2.Studi Literatur.....	20
3.2. Pengumpulan dan Pengolahan Data .....	21
3.3. Analisa Pemecahan Masalah .....	21
3.4. Kesimpulan dan Saran .....	21

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Penentuan Skor Resiko Berulang ( <i>Repetition Task</i> ) dan Skor Pengerahan Tenaga ( <i>Exertion Risk</i> ) .....	22
4.1.1. Penentuan Skor Resiko Berulang ( <i>Repetition Task</i> ) .....	22
4.1.1.1. Penentuan Skor Resiko Berulang ( <i>Repetition Task</i> ) pada Stasiun Kerja Perakitan Rangka .....	22
4.1.1.2. Penentuan Skor Resiko Berulang ( <i>Repetition Task</i> ) pada Stasiun Kerja Perakitan Dish .....	24
4.1.2. Penentuan Skor Pengerahan Tenaga ( <i>Exertion Risk</i> ) .....	26
4.1.2.1. Penentuan Skor Pengerahan Tenaga ( <i>Exertion Risk</i> ) pada Stasiun Kerja Perakitan Rangka Dish ....	27
4.1.2.2. Penentuan Skor Pengerahan Tenaga ( <i>Exertion Risk</i> ) pada Stasiun Perakitan Dish .....	28
4.2. Penentuan Skor Resiko Kerja Total .....	31
4.2.1. Penentuan Skor Resiko Kerja Total pada Stasiun Kerja Perakitan Rangka Dish .....	31
4.2.2. Penentuan Skor Resiko Kerja Total pada Stasiun Kerja Perakitan Dish .....	33
4.3. Analisa dan Evaluasi .....	37
4.3.1. Analisa .....	37
4.3.1.1. Analisa pada Stasiun Kerja Perakitan Rangka Dish	37
4.3.1.2. Analisa pada Stasiun Kerja Perakitan Dish .....	38
4.3.2. Evaluasi .....	40
4.3.2.1. Evaluasi Masalah pada Stasiun Kerja Perakitan Rangka Dish .....	40
4.3.2.2. Evaluasi Masalah pada Stasiun Kerja Perakitan Dish .....	41

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan .....	42
5.2. Saran .....	43

DAFTAR PUSTAKA .....	44
----------------------	----



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Permasalahan

Kerja manual yang dikerjakan dalam jangka waktu yang lama akan menimbulkan kelelahan permanen dan akhirnya menimbulkan *musculoskeletal disorder*. Untuk mengurangi *Musculoskeletal disorder* akibat kerja manual ini diperlukan suatu pengendalian terhadap risiko (*risk control*) berdasarkan pendekatan ergonomi yaitu dengan penilaian risiko berdasarkan *manual task risk assessment tool* (ManTRA). Metode ini digunakan untuk menganalisis faktor risiko kerja operator akibat adanya pekerjaan yang berulang, berat beban yang dipindahkan/diangkat, postur kerja yang tidak ergonomis, kecepatan dalam pemindahan, besarnya getaran yang diakibatkan oleh mesin.

Penelitian ini dilakukan di CV. Putra Kencana, yaitu perusahaan yang bidang produksi parabola. Dalam proses produksinya CV. Putra Kencana, memiliki karyawan yang bekerja secara manual (menggunakan anggota tubuh) dengan frekuensi pengulangan dalam jumlah tertentu dalam melakukan kegiatan produksinya. Seperti contoh pada stasiun kerja perakitan disk parabola, karyawan teralu lama menunduk dalam melakukan kegiatan berulang atau repetitif dalam mengelas, membor dan kegiatan perakitan lainnya. Hal ini menyebabkan karyawan akan merasa cepat lelah, dan mungkin apabila kegiatan kerja manual seperti ini tetap dipertahankan dalam jangka waktu yang lama, hal ini akan menyebabkan risiko atau kecelakaan pada bagian *musculoskeletal* para karyawan.

Kondisi ini merupakan hal penting untuk diperhatikan agar para karyawan yang bekerja sebagai operator dapat bekerja secara efektif, aman, nyaman, sehat, dan efisien karena pekerjaan yang repetitif memiliki beberapa faktor risiko yang dapat mengakibatkan timbulnya gangguan kesehatan pada operator. Analisis terhadap kondisi kerja tersebut diperlukan untuk meminimalkan kelelahan yang dirasakan operator serta risiko cedera tulang belakang yang mungkin terjadi.

## 1.2. Pokok Permasalahan

Permasalahan-permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan analisis faktor risiko kerja terhadap pekerjaan yang berulang dengan menggunakan metode ManTRA?
2. Faktor apa yang menyebabkan risiko kerja operator pada bagian produksi dan harus dikendalikan?
3. Seberapa besar nilai risiko kerja kumulatif dari setiap elemen pekerjaan dari suatu stasiun kerja?
4. Elemen pekerjaan mana yang memiliki risiko kerja yang melebihi batas yang telah ditentukan oleh metode ManTRA dan harus perlu dikendalikan?

## 1.3. Tujuan Pemecahan Masalah

Tujuan yang ingin dicapai dari pemecahan masalah ini adalah:

1. Mengetahui dan memahami penggunaan metode ManTRA dalam analisis faktor risiko kerja khususnya pada pekerjaan manual dan berulang (repetitif).



2. Mengetahui elemen pekerjaan yang menyebabkan risiko kerja yang besar, yang sudah melewati ambang batas sesuai dengan metode ManTRA di bagian produksi.
3. Mengetahui dan memperoleh nilai risiko kerja kumulatif dari setiap elemen pekerjaan dengan menggunakan metode ManTRA.
4. Mengetahui elemen pekerjaan mana yang harus dikendalikan dengan secepatnya untuk dapat meningkatkan produktivitas kerja karyawan.

#### **1.4. Pembatasan Masalah**

Pembatasan terhadap masalah yang akan dipecahkan adalah sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ManTRA (*Manual Task Risk Assessment*).
2. Penelitian yang dilakukan adalah operator yang mengerjakan secara manual di CV. Putra Kencana.
3. Analisis yang dilakukan adalah analisis faktor risiko kerja operator sesuai dengan konsep yang digunakan dalam metode ManTRA *Cheklis*.
4. Penilaian yang dilakukan hanya pada individu yang ditentukan, bukan untuk populasi

#### **1.5. Asumsi-asumsi yang Digunakan**

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Operator yang diamati pada saat penelitian adalah operator yang bekerja dalam kondisi normal serta sehat secara jasmani dan rohani.
2. Lingkungan kerja dalam kondisi yang normal.
3. Peralatan yang digunakan dapat berfungsi dengan baik.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Ergonomi

Rancangan sistem kerja yang baik merupakan suatu rancangan kerja yang mengenal sifat-sifat, keterbatasan, serta kemampuan yang dimiliki oleh manusia. Sistem kerja perlu menganut prinsip *human centered design* yaitu manusia sebagai perencana, perancang, pelaksana, pengendali, dan pengevaluasi sistem kerja secara keseluruhan agar diperoleh hasil kerja yang baik. Ilmu yang mempelajari manusia beserta perilakunya di dalam sistem kerja disebut dengan ergonomi.

Manusia dan mesin merupakan dua elemen yang sangat penting dalam suatu proses produksi. Hubungan antara manusia dengan mesin yang serasi dapat meningkatkan produktivitas dari perusahaan tersebut. Dalam proses produksi, manusia dan mesin merupakan dua unsur yang tidak dapat dipisahkan.

Ergonomi ialah suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang sistem kerja. Dengan ergonomi diharapkan penggunaan objek fisik dan fasilitas dapat lebih efektif serta dapat memberikan kepuasan kerja. Selain untuk memberikan kepuasan kerja, ergonomi juga mengamati aspek-aspek manusia dan mesin dalam suatu sistem produksi, sehingga ergonomi juga dapat digunakan untuk menganalisis kapasitas, baik dari segi manusianya maupun dari

segi mesinnya, sehingga dapat digunakan untuk mengoptimisasi kapasitas dari suatu sistem produksi.

Ergonomi dapat diterapkan pada semua tingkatan dari lokal sampai kepada nasional. Secara lokal dapat dimulai dengan inisiatif dokter perusahaan, kepala personalia, pengusaha, dan pihak lain yang mencoba upaya sendiri atau dengan memanggil penasihat dari luar.

Program ergonomi meliputi penentuan problematik, percobaan untuk pemecahan, penerapan hasil percobaan, dan pembuktian efektivitas. Penentuan problematik dilakukan dengan melihat gejala-gejala seperti absentisme, penggantian jenis pekerjaan, dan sebagainya yang mungkin merupakan akibat dari beban kerja yang berlebihan, organisasi kerja yang tidak baik, dan kesulitan melakukan latihan kerja. Gejala-gejala di atas merupakan pencerminan buruknya rancangan peralatan dan cara kerja. Melalui observasi langsung, analisis bahaya, proses produksi model-model, dan lain-lain dapat diketahui sebagai usaha-usaha perbaikan yang hasilnya tercermin dalam kemajuan yang memungkinkan.

Ergonomi mempunyai peranan penting dalam industrialisasi. Mekanisasi dan otomasi tidak saja terjadi pada industri, tetapi juga pada pertanian dan pekerjaan administrasi, maka timbullah permasalahan sebagai berikut:

1. Terjadi pengaruh-pengaruh dari pekerjaan baru (pemakaian energi dan pada pekerjaan berat berulang).
2. Perawatan dan perbaikan peralatan yang disertai sikap kerja dan kondisi lingkungan yang kurang baik.

3. Kesehatan fisik dan mental sehubungan dengan pekerjaan yang mempunyai tempo kerja, beban fisik, tegangan saraf, pengaruh kerja bergilir, perasaan terisolir dan bertambahnya tanggung jawab, dan lain-lain.
4. Pindahnya tenaga kerja pertanian ke perindustrian di negara berkembang.

Ergonomi dapat mengurangi beban kerja dengan cara mengevaluasi fisiologis dan psikologis atau cara-cara tidak langsung, serta pengukuran beban kerja dan beban tambahan. Tujuan utamanya adalah untuk menjamin kesehatan kerja, tetapi secara tidak langsung produktivitas kerja juga ditingkatkan. Dalam evaluasi kapasitas beban kerja, perhatian utama perlu diberikan kepada kegiatan fisik, yaitu intensitas tempo, jam kerja dan waktu istirahat, serta pengaruh keadaan lingkungan.

Pengelompokan bidang kajian ergonomi yang secara lengkap mencakup seluruh perilaku manusia dalam bekerja adalah sebagai berikut:

#### 1. Antropometri

Kata antropometri berasal dari dua kata Yunani yaitu *anthropus* yang berarti manusia dan *metron* yang berarti ukuran. Antropometri mengkaji masalah dimensi tubuh manusia. Informasi dimensi tubuh manusia diperlukan untuk merancang suatu sistem kerja yang ergonomis agar menunjang kemudahan, kenyamanan dan keamanan dari suatu pekerjaan. Data antropometri selalu berbeda untuk setiap individu. Perbedaan itu merupakan suatu kodrat bahwa tidak ada individu yang persis sama dalam segala hal. Di samping itu variasi data antropometri dapat disebabkan oleh tujuh faktor, yaitu:

- a. Usia
  - b. Jenis kelamin
  - c. Suku bangsa (*Ethnic Variability*)
  - d. Jenis pekerjaan
  - e. Pakaian
  - f. Faktor kehamilan pada wanita
  - g. Cacat tubuh secara fisik
2. Faal kerja

Perilaku manusia yang dibahas pada faal kerja adalah reaksi tubuh selama bekerja khususnya mengenai energi yang dikeluarkannya. Energi diperoleh manusia dari makanan yang dikonsumsi. Melalui berbagai tahap metabolisme pada sistem pencernaan, zat-zat yang mengandung energi disimpan dalam bentuk lemak dan glikogen. Untuk keperluan bekerja, glikogen yang mempunyai peran besar, sedangkan darah membawa oksigen ( $O_2$ ) untuk dikirim ke otot-otot tubuh yang memerlukannya. Beberapa perilaku manusia yang dibahas dalam faal kerja adalah kelelahan kerja dan kelelahan otot.

3. Biomekanika

Biomekanika kerja mengkaji perilaku tubuh manusia dari aspek-aspek mekanika gerakan anggota tubuh. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa biomekanika kerja berhubungan dengan kekuatan, daya tahan, kecepatan, dan kemampuan otot dalam berinteraksi dengan aspek-aspek mekanik yang ditimbulkan oleh pekerja. Dalam dunia pekerjaan, bidang-bidang biomekanika

adalah kekuatan kerja otot, kecepatan dan ketelitian gerak anggota-anggota badan, dan daya tahan jaringan-jaringan tubuh terhadap beban.

#### 4. Penginderaan

Secara biologis, manusia dikenal memiliki lima indera. Mata merupakan indera yang paling banyak dipakai dalam pekerjaan-pekerjaan industri, yaitu sekitar 85%, kemudian diikuti oleh telinga. Dalam ergonomi, aspek penginderaan dikaji terutama untuk mengetahui apa yang menjadi kelemahan dan kelebihan masing-masing indera dalam menghadapi sistem kerja yang akan dibuat.

#### 5. Psikologi kerja

Psikologi kerja membahas masalah-masalah kejiwaan yang dijumpai di tempat kerja yang terkait dengan faktor-faktor diri yaitu sifat-sifat diri seseorang. Yang termasuk faktor-faktor diri ini adalah *aptitude*, jenis kelamin, usia, sifat atau kepribadian, sistem nilai, karakteristik fisik, minat, motivasi, pendidikan, dan pengalaman. Masalah faktor diri dikaji dalam ergonomi karena pada setiap orang terdapat faktor diri yang khas dan karenanya mempunyai bawaan yang khas pula untuk bekerja. Ketidakcocokan dengan pekerjaan dapat menyebabkan timbulnya stres, frustrasi atau berujung pada rendahnya produktivitas dan rendahnya kualitas hasil pekerjaan, serta tingginya tingkat kecelakaan kerja.

## 2.2. Kerja Manual dan Keluhan *Musculoskeletal*

Kerja manual (*Manual Task*) adalah aktivitas di tempat kerja yang menggunakan tenaga manusia untuk memegang, membongkar, mengambil, menyimpan, membawa, memindahkan (mengangkat, menurunkan, menarik dan mendorong), menahan suatu objek, beban atau bagian benda. Pekerjaan manual dapat memberikan sejumlah kontribusi kelainan *musculoskeletal*, di antaranya keseleo, cedera otot, ligamen dan struktur lainnya pada bagian tulang belakang, cedera pada bagian jaringan lunak seperti saraf, ligament dan tendon di pergelangan tangan, lengan dan bahu.

Pekerja yang melakukan kegiatan berulang-ulang dalam satu siklus sangat rentan mengalami gangguan *musculoskeletal*. Keluhan *musculoskeletal* adalah keluhan pada bagian-bagian otot *skeletal* yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligemen, dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem *musculoskeletal*. Apabila pekerjaan berulang tersebut dilakukan dengan cara yang nyaman, sehat, dan sesuai dengan standar yang ergonomis, maka tidak akan menyebabkan gangguan *musculoskeletal* dan semua pekerjaan akan berlangsung dengan efektif dan efisien.

Secara garis besar keluhan otot yang terjadi dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:



1. Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan hilang apabila pembebanan dihentikan.
2. Keluhan menetap (*persisten*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut.

Studi tentang MSDs pada berbagai jenis industri telah banyak dilakukan dan hasil studi menunjukkan bahwa bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot rangka (*skeletal*) yang meliputi leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang, dan otot-otot bagian bawah. Keluhan otot *skeletal* pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang. Sebaliknya, kelelahan pada otot kemungkinan tidak terjadi apabila kontraksi otot hanya berkisar antara 15 – 20%. Peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat kontraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan sehingga suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat, dan sebagai akibatnya terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri otot.

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadi keluhan *musculoskeletal* adalah sebagai berikut:

1. Peregangan otot yang berlebihan

Peregangan otot yang berlebihan pada umumnya sering dikeluhkan oleh para pekerja dimana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, menarik, mendorong dan menahan beban yang

berat. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karna pengerahan otot yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan, maka dapat mempertinggi risiko terjadinya kelelahan otot.

## 2. Aktivitas berulang

Aktivitas berulang merupakan pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, angkat-angkut, dan sebagainya. Kelelahan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.

## 3. Sikap kerja tidak alamiah

Sikap kerja tidak alamiah adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat, dan sebagainya. Semakin jauh posisi tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula risiko terjadinya keluhan *musculoskeletal*.

## 4. Faktor penyebab sekunder

Faktor penyebab sekunder ini adalah berupa tekanan langsung dari jaringan otot yang lunak atau getaran dengan frekuensi tinggi yang menyebabkan kontraksi otot bertambah.

### 2.3. *Manual Task Risk Assesment Tool (ManTRA)*

ManTRA disusun sebagai penelitian bersama antara *The University of Queensland*, *Curtin University of Technology*, dan *The Queensland Division of Workplace Health and Safety*. Tujuan alat penilaian ini adalah untuk mengukur seberapa besar risiko cedera *musculoskeletal* yang berkaitan dengan pekerjaan

manual dalam tempat kerja (*workplace*). Penilaian ini dilakukan untuk lima bagian anggota tubuh dan setiap bagian anggota tubuh diukur lima karakteristik risiko kerja yaitu *total time*, *repetition*, (penggabungan antara *duration* dan *cycle time*), *exertion* (penggabungan antara *force* dan *speed*), *awkwardness postures*, dan *vibration*. Penilaian metode ini yaitu dengan memberi kode angka pada setiap karakteristik risiko kerja. Kode-kode angka dari setiap karakteristik kerja yang didapat dari suatu pekerjaan, kemudian dikombinasikan untuk mengukur peningkatan *exposure* dari setiap faktor risiko. Sistem setiap faktor risiko kerja diuji secara terpisah untuk setiap anggota tubuh.

Kelebihan dari metode ManTRA dibandingkan dengan metode penilaian risiko sejenisnya adalah bahwa ManTRA memenuhi seluruh kriteria sebagai suatu alat penilaian risiko, yaitu:

- a. Dapat diterapkan ke seluruh bagian dari kerja manual.
- b. Menyediakan penilaian terintegrasi dari faktor risiko biomekanika.
- c. Menyediakan penilaian mandiri dari risiko kecelakaan pada bagian tubuh yang berbeda.
- d. Menyediakan penilaian risiko kerja menyeluruh yang mampu memprioritaskan pekerjaan dan menyarankan batasan-batasan tindakan (*action*).
- e. Memudahkan penentuan target pengendalian yang efektif dengan cara mengindikasikan secara sederhana pada faktor risiko yang berbeda.
- f. Harus dapat digunakan oleh staf kerja dengan pelatihan (*training*) dan peralatan yang minimal.

## 2.4. Pendekatan Pemecahan Masalah dengan Menggunakan ManTRA

Metode yang digunakan untuk menilai risiko cedera pada bagian *musculoskeletal* akibat dari kerja manual adalah ManTRA. Pada stasiun kerja yang memiliki rata-rata total skor risiko kumulatif tertinggi (stasiun kerja kritis) dan skor kumulatif yang melebihi ambang batas yang ditentukan ManTRA akan dilakukan tindakan pengendalian. Ketentuan nilai ambang batas perlunya tindakan pengendalian adalah sebagai berikut:

- a. Nilai kombinasi untuk faktor risiko *exertion* adalah 5.
- b. Penjumlahan dari nilai *exertion* dan *awkwardness* adalah 8 atau lebih, dan atau
- c. Nilai risiko kumulatif adalah 15 atau lebih.

Nilai ambang batas ini memberikan panduan dalam memprioritaskan kerja yang harus dikendalikan sesuai anjuran yang disediakan dengan memperhatikan nilai karakteristik faktor risiko tertentu sehingga mempermudah penentuan tindakan pengendalian.

## 2.5. Cara Kerja Metode ManTRA (*Manual Task Risk Assessment*)

Adapun cara kerja atau proses pengerjaan dengan menggunakan metode ini adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran total waktu

Total waktu merupakan waktu rata-rata dari waktu kerja suatu pekerjaan dilakukan dalam hari tertentu.

**Tabel 2.1. Skor Pengukuran Waktu**

Jam/hari	0-2	2-4	4-6	6-8	>8
<b>Skor</b>	1	2	3	4	5

(Sumber: Yuniar, dkk. 2007. *Pengendalian Resiko Kerja Manual Berdasarkan Hasil Penilaian Manual Task Risk*

*Assessment Tool*. Teknik Industri Itenas: Jurnal Internet.)

2. Pengukuran faktor risiko berulang

Pengukuran dinilai dengan mengevaluasi waktu siklus dari suatu tugas pada setiap bagian tubuh. Waktu siklus merupakan durasi waktu dari suatu tugas yang dikerjakan lebih dari satu kali tanpa adanya gangguan. Durasi adalah waktu dimana tugas yang memiliki siklus berulang dilakukan tanpa satu atau banyak gangguan. Kode durasi akan selalu sama untuk setiap bagian dari tugas tertentu. Waktu siklus dan kode durasi dicantumkan dalam tabel untuk menentukan nilai dari faktor risiko yang berulang.

**Tabel 2.2. Skor Waktu Siklus**

Waktu Siklus	>5 mnt	1-5 mnt	30 sec-1 mnt	10 -30 sec	<10sec
<b>Skor</b>	1	2	3	4	5

(Sumber: Yuniar, dkk. 2007. *Pengendalian Resiko Kerja Manual Berdasarkan Hasil Penilaian Manual Task Risk*

*Assessment Tool*. Teknik Industri Itenas: Jurnal Internet.)

**Tabel 2.3. Skor Waktu Durasi**

Waktu Durasi	<10 mnt	10-30 mnt	30 mnt-1 hr	1-2 hr	>2 hr
<b>Skor</b>	1	2	3	4	5

(Sumber: Yuniar, dkk. 2007. *Pengendalian Resiko Kerja Manual Berdasarkan Hasil Penilaian Manual Task Risk*

*Assessment Tool*. Teknik Industri Itenas: Jurnal Internet.)

Faktor risiko berulang dengan mencantumkan skor dari waktu siklus dan durasi pada tabel faktor risiko yang berulang.

**Tabel 2.4. Skor Risiko Berulang**

Skor Waktu Siklus	Skor Durasi				
	1	2	3	4	5
1	1	1	2	3	4
2	1	2	3	4	4
3	2	3	4	4	5
4	2	3	4	5	5
5	3	4	5	5	5

(Sumber: Yuniar, dkk. 2007. *Pengendalian Resiko Kerja Manual Berdasarkan Hasil Penilaian Manual Task Risk*

*Assessment Tool*. Teknik Industri Itenas: Jurnal Internet.)

### 3. Pengukuran risiko akibat pengerahan tenaga

Faktor risiko pengerahan tenaga dapat dinilai dengan mengevaluasi gaya dan kecepatan untuk setiap bagian tubuh. Sama halnya dengan faktor risiko yang berulang dengan durasi dan siklus waktu, nilai dan faktor risiko akibat pengerahan tenaga ditentukan dari skor gaya dan kecepatan yang dicantumkan dalam tabel.

Gaya merupakan penilaian dari usaha penggunaan otot pada suatu bagian selama pekerjaan dilakukan dengan gaya maksimum yang dapat digunakan oleh seseorang saat bekerja. Pekerjaan yang dilakukan dalam waktu yang singkat dan dengan gaya yang sedang dinilai sama dengan pekerjaan yang dilakukan dalam durasi yang lama dengan gaya yang sedang, karena pengukuran durasi dilakukan secara terpisah. Kecepatan dinilai dari rata-rata keseluruhan gerakan saat melakukan kerja. Contohnya, bila suatu tugas kebanyakan membutuhkan gerakan yang lambat dengan beberapa elemen cepat, itu akan dinilai sebagai langkah sedang dan akan mendapatkan skor 2. Skor 3 akan diberikan hanya pada pekerjaan statis utama.



**Tabel 2.5. Skor Gaya yang Dibutuhkan**

Gaya	Gaya Minimal		Gaya Sedang		Gaya Maksimal
Skor	1	2	3	4	5

(Sumber: Yuniar, dkk. 2007. *Pengendalian Resiko Kerja Manual Berdasarkan Hasil Penilaian Manual Task Risk*

*Assessment Tool*. Teknik Industri Itenas: Jurnal Internet.)

**Tabel 2.6. Skor Kecepatan**

Kecepatan	Lambat	Sedang	Postur Statis	Cepat	Sangat Cepat
Skor	1	2	3	4	5

(Sumber: Yuniar, dkk. 2007. *Pengendalian Resiko Kerja Manual Berdasarkan Hasil Penilaian Manual Task Risk*

*Assessment Tool*. Teknik Industri Itenas: Jurnal Internet.)

Faktor risiko akibat pengerahan tenaga ditentukan dengan mencantumkan skor-skor dari gaya dan kecepatan pada tabel faktor risiko akibat pengerahan tenaga.

**Tabel 2.7. Skor Kombinasi Kecepatan dan Gaya**

Skor Kecepatan	Skor Kecepatan				
	1	2	3	4	5
1	1	1	2	3	4
2	1	2	3	4	4
3	2	3	4	4	5
4	2	3	4	5	5
5	3	4	5	5	5

(Sumber: Yuniar, dkk. 2007. *Pengendalian Resiko Kerja Manual Berdasarkan Hasil Penilaian Manual Task Risk*

*Assessment Tool*. Teknik Industri Itenas: Jurnal Internet.)

#### 4. Pengukuran faktor risiko kekakuan

Kekakuan didefinisikan sebagai derajat deviasi dari tulang sendi. Semakin besar deviasi, semakin besar pula tingkat bahayanya. Penilaian dilakukan untuk keseluruhan tugas. Oleh karena itu harus menampilkan rata-rata dari berbagai posisi tubuh untuk setiap bagian tubuh ketika melakukan pekerjaan.

**Tabel 2.8. Skor Kekakuan**

<i>Amount of Awkwardness</i>	<i>All Postures Close to Neutral</i>	<i>Moderate Deviations form Neutral in one Direction only</i>	<i>Moderate Deviations in More than one Direction</i>	<i>Near end Range of Motion Posture in one Direction</i>	<i>Near end Range of Motion in More than one Direction</i>
<b>Skor</b>	1	2	3	4	5

(Sumber: Yuniar, dkk. 2007. *Pengendalian Resiko Kerja Manual Berdasarkan Hasil Penilaian Manual Task Risk*

*Assessment Tool*. Teknik Industri Itenas: Jurnal Internet.)

5. Pengukuran faktor risiko getaran

Dalam mengevaluasi hal ini harus mempertimbangkan kedua faktor berikut : Keseluruhan tubuh dan getaran bagian tubuh. Getaran pada keseluruhan tubuh akan berdampak pada lengan bawah dan tulang belakang ketika getaran pada bagian tubuh menyerang kaki dan tangan bagian atas. Penilaian dilakukan untuk keseluruhan tugas, oleh karena itu harus ditampilkan durasi rata-rata dan tugas tersebut.

**Tabel 2.9. Skor Risiko Getaran**

<b>Getaran</b>	<b>Tidak Ada</b>	<b>Kecil</b>	<b>Sedang</b>	<b>Besar</b>	<b>Sangat Besar</b>
<b>Skor</b>	1	2	3	4	5

(Sumber: Yuniar, dkk. 2007. *Pengendalian Resiko Kerja Manual Berdasarkan Hasil Penilaian Manual Task Risk*

*Assessment Tool*. Teknik Industri Itenas: Jurnal Internet.)

Untuk setiap bagian tubuh, skor untuk total waktu, pengulangan, pengerahan tenaga, kekakuan dan getaran dijumlahkan. Jumlah dari skor untuk setiap bagian tubuh disebut risiko kumulatif, dan memiliki rentang antara 5-25. tindakan lebih lanjut perlu dilakukan bila salah satu bagian tubuh memiliki :

1. Nilai faktor risiko untuk pengerahan tenaga sebesar 5.
2. Jumlah dari nilai pengerahan tenaga dan kekakuan sebesar 8 atau lebih.



3. Nilai kumulatif risiko dari keseluruhan tubuh sebesar 15 atau lebih.

Nilai tersebut dapat membantu memprioritaskan tugas untuk penilaian/pengontrolan yang dianjurkan. Demikian juga, skor merefleksikan risiko terbesar sehingga kita dapat memperhatikan bagian tubuh yang harus diperhatikan dan dikontrol.



## BAB III

### METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH

Metodologi ini merupakan tahapan yang dilakukan dalam pemecahan masalah. Tujuan dari metodologi penelitian ini adalah agar kita terarah dalam melakukan penelitian.

#### 3.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan merupakan penelitian yang dilakukan untuk mengenal kondisi perusahaan, baik lingkungan kerja, maupun faktor-faktor lain yang mendukung perusahaan.

##### 3.1.1. Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan studi yang dilakukan untuk meneliti hal-hal yang menjadi topik permasalahan yang akan diolah atau diangkat menjadi dasar penelitian.

##### 3.1.2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan teori-teori yang dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi. Studi literatur ini juga bermanfaat sebagai landasan logika berpikir dalam menyelesaikan masalah secara ilmiah.

#### 3.2. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan data merupakan tahap untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam pengolahan data. Sesuai dengan pokok permasalahan yang akan dibahas yaitu analisis resiko kerja dengan menggunakan *manual task risk*

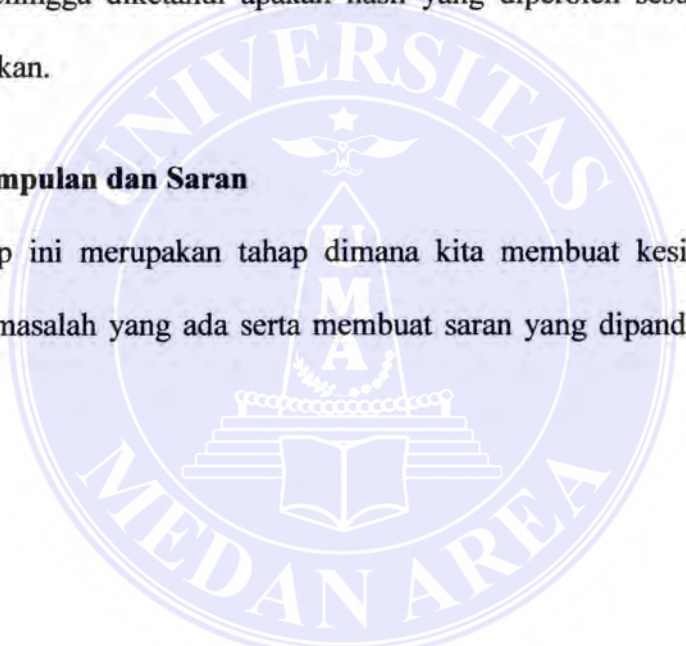
*assessment* (ManTRA) *tool*, maka data yang dibutuhkan mengenai elemen pekerjaan yang dilakukan secara manual. Kemudian akan dilakukan pengolahan terhadap data tersebut dengan menggunakan metode ManTRA, sehingga akan didapatkan elemen pekerjaan yang memiliki risiko kerja.

### **3.3. Analisa Pemecahan Masalah**

Dalam tahap ini, dilakukan analisa terhadap pemecahan masalah yang dilakukan sehingga diketahui apakah hasil yang diperoleh sesuai dengan hasil yang diinginkan.

### **3.4. Kesimpulan dan Saran**

Tahap ini merupakan tahap dimana kita membuat kesimpulan melalui pemecahan masalah yang ada serta membuat saran yang dipandang perlu untuk diperbaiki.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

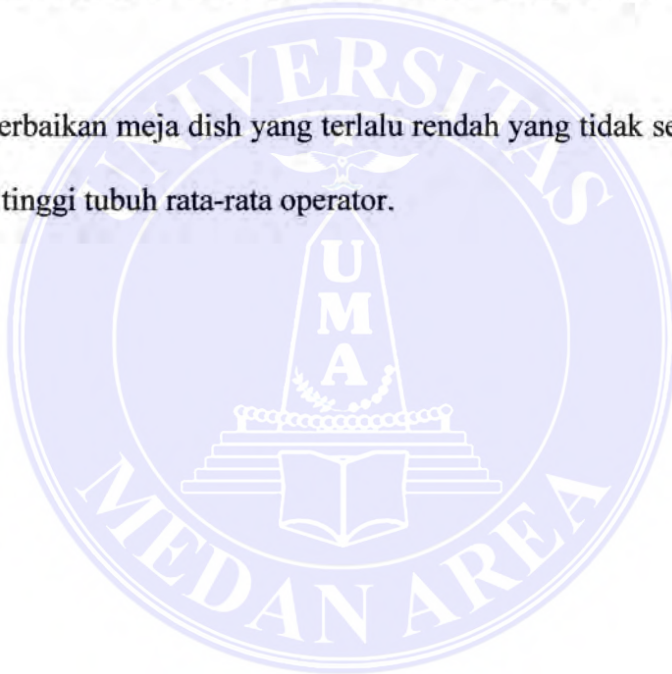
Dari pembahasan di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Elemen pekerjaan yang mengalami risiko kerja pada stasiun perakitan rangka dish adalah elemen kerja mengangkat lengan dan bibir dish dan pada elemen pekerjaan membawa lengan dan bibir dish ke bagian pengelasan.
2. Elemen pekerjaan yang mengalami risiko kerja pada stasiun kerja perakitan dish, terdapat pada elemen pekerjaan : membawa ke meja dish, menyusun mesh ke rangka dish, mengambil plat strip dan mengebor, dan penyatuan dengan paku tembak.
3. Pada elemen kerja mengangkat lengan dan bibir dish, skor risiko total kerja yang terjadi adalah 15 pada tubuh bagian lengan/tangan, dan pada elemen pekerjaan membawa lengan dan bibir dish ke bagian pengelasan skor risiko total kerja yang terjadi adalah 15 pada tubuh bagian lengan/tangan.
4. Pada elemen kerja membawa ke meja dish di stasiun perakitan dish diperoleh skor pengerahan tenaga sebesar 5 pada tubuh bagian lengan/tangan.
5. Pada stasiun kerja perakitan dish, untuk elemen pekerjaan menyusun mesh ke rangka dish, mengambil plat strip dan mengebor, dan penyatuan dengan paku tembak. menghasilkan skor kerja 15 pada tubuh bagian belakang dan bagian tangan/lengan, kecuali elemen kerja mengambil plat strip dan mengebor diperoleh skor 16 pada bagian tubuh lengan/tangan.

## 5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan kepada perusahaan adalah:

1. Perbaiki tata letak alat atau fasilitas yang ada dan didukung dengan perbaikan metode kerja karyawan untuk meminimalisasi kegiatan material handling dan tidak menimbulkan kecelakaan kerja operator.
2. Penambahan fasilitas yang mendukung proses produksi, misalnya mesin otomatis pada perakitan dish, sehingga dapat mengurangi risiko kerja operator.
3. Melakukan perbaikan meja dish yang terlalu rendah yang tidak sesuai dengan antropometri tinggi tubuh rata-rata operator.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Nurmianto, Eko. 1998. Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya, Edisi Pertama, ITS, Surabaya.
2. Priadi, Bosa Sukarno. 2006. Perancangan Stasiun Kerja Kritis untuk Meminimasi Cidera *Musculoskeletal* Pekerja. Bandung: Jurnal Internet.
3. Robin Burgess-Limerick, 2004, *Manual Tasks Risk Assessment Tool (ManTRA)*, *The University of Queensland, 4072, Australia*.
4. Santoso, G., Dr., Drs., M.Kes. 2004. Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan, Cetakan I, Prestasi Pustaka, Jakarta.
5. Satalaksana, Iftikar Z. 2005. Teknik Perancangan Sistem Kerja. Bandung: Penerbit ITB.
6. Suma'mur P.K., DR., MSc. 1996. *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*, Cetakan Pertama. CV. Haji Mas Ahung. Jakarta.
7. Tarwaka, dkk. 2004. Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Surakarta: UNIBA Press.
8. Wallpole. 1990. Pengantar Statistika. Pustaka Binaman Pressindo. Jakarta.
9. Wignosoebroto, S. 1995. Ergonomi, Studi Gerakan dan Waktu, Edisi Pertama, Penerbit : PT. Guna Widya, Surabaya.
10. Yuniar, dkk. 2007. Pengendalian Resiko Kerja Manual Berdasarkan Hasil Penelitian *Manual Task Risk Assesment Tools*. Teknik Industri Itenas: Jurnal Internet.