

**MODUL PRAKTIKUM**  
**PERANCANGAN SISTEM KERJA DAN ERGONOMI 1**



**LABORATORIUM PERANCANGAN SISTEM KERJA DAN ERGONOMI**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA**  
**JAKARTA**  
**2023**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur dengan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan modul ajar yang berjudul Praktikum Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi 1. Modul ini disusun dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman praktikan tentang Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi.

Struktur modul ini terdiri dari tujuan praktikum, uraian materi yang ada didalam praktikum, dan pengaplikasian materi yang ada didalam praktikum tersebut. Tujuan pembelajaran digunakan untuk mengetahui arah atau tujuan mempelajari materi tertentu. Uraian materi digunakan untuk pemberian informasi/pengetahuan kepada praktikan. Uraian materi tersebut meliputi analisis ergonomi antropometri, analisis peta – peta kerja, dan analisis perbaikan cara kerja.

Apa yang telah dituangkan dalam tulisan ini tidak luput dari kesalahan baik disengaja ataupun tidak disengaja, sehingga penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun yang diberikan untuk evaluasi penulisan modul praktikum ini. Besar harapan penulis agar hasil dari penulisan modul praktikum Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi ini dapat bermanfaat.

Jakarta, 12 November 2023

Tim Penyusun Modul Praktikum

## **TATA TERTIB PRAKTIKUM**

1. Peserta praktikum harus datang tepat waktu yang telah ditentukan.
2. Tidak diperkenankan mengikuti kegiatan praktikum selambat-lambatnya 15 menit setelah praktikum berjalan sesuai jadwal yang ditentukan.
3. Peserta praktikum harus menggunakan pakaian rapi dan sopan.
4. Peserta praktikum diwajibkan menggunakan masker dan saling menjagajarak mengikuti aturan Pemerintah.
5. Sebelum memasuki ruangan, praktikum peserta diwajibkan menunjukkan bukti status di SIPRAM.
6. Sebelum mengikuti praktikum, seluruh peserta praktikum harus mengumpulkan tugas pendahuluan sesuai tanggal yang telah ditetapkan dan mengisi daftar hadir.
7. Selama praktikum, praktikan harus menjaga kebersihan tempat.
8. Praktikan tidak diperkenankan merokok, makan, membuang sampah sembarangan, dan mengganggu ketertiban selama kegiatan praktikum berlangsung.
9. Seluruh praktikan dilarang meninggalkan tempat praktikum tanpa izin asisten lab.
10. Praktikan wajib turut serta menjaga peralatan lab. Kerusakan atau kehilangan peralatan yang disebabkan karena kelalaian praktikan merupakan tanggung jawab seluruh praktikan.
11. Asistensi dilaksanakan sesuai dengan waktu yang telah disepakati.
12. Responsi dilaksanakan sesuai dengan waktu pengumpulan laporan yang telah disepakati.
13. Menghadiri praktikum dan bila tidak mengikuti kegiatan praktikum atau tidak hadir maka dianggap yang bersangkutan mengundurkan diri.
14. Dispensasi untuk kegiatan laboratorium hanya diberikan sesuai dengan peraturan jurusan Teknik Industri, yaitu:
  - a. Mahasiswa yang di opname di rumah sakit yang disertakan bukti.
  - b. Mahasiswa yang ditugaskan oleh universitas krisnadwipayana yang disertakan dengan bukti.
  - c. Orang tua atau saudara meninggal yang disertakan bukti.
  - d. Surat bukti yang dibutuhkan paling lambat diserahkan 3 hari dari praktik.

## **IDENTITAS PRAKTIKUM**

- 1) Nama Mata Praktikum : Perancangan Sistem Kerja Ergonomi 1
- 2) Pelaksanaan : Semester Ganjil
- 3) Kepala Laboratorium : Aries Abbas, ST, MM, MT.
- 4) Laboran : Ainul Rizqi, ST.
- 5) Asisten Laboratorium : 1. Muhammad Lukman Hakim  
2. Alan Fauzan  
3. Boas Yosua

### 1. Tujuan Umum Praktikum

Pada pertemuan ini akan dibahas mengenai Konsep Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi. Setelah menyelesaikan praktikum, mahasiswa mampu memahami dan menjabarkan tentang konsep Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi serta dapat mengaplikasikannya.

### 2. Tempat Pelaksanaan Praktikum

Tempat berlangsungnya kegiatan praktikum ini adalah di ruangan 303 Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Universitas Krisnadwipayana.

### 3. Alokasi Waktu Praktikum

Waktu praktikum yang dibutuhkan untuk satu kali pertemuan tatap muka ialah 90 menit.

### 4. Evaluasi dan Penilaian hasil belajar mahasiswa nilai praktikum diambil dari:

Tugas Pendahuluan	: 10%
Pelaksanaan Praktikum	: 20%
Asistensi	: 15%
Responsi	: 15%
Laporan Akhir	: 40%

## FORMAT LAPORAN PRAKTIKUM

### A. Format Laporan

1. Laporan diketik menggunakan kertas HVS berukuran A4 80 gram dan dijilid berwarna “Biru”
2. Menggunakan batas margin:
  - Kiri : 4 cm
  - Kanan : 3 cm
  - Atas : 3 cm
  - Bawah : 3 cm
3. Menggunakan *line spacing* 1,5.
4. Menggunakan *italic* pada Bahasa asing
5. Format pengetikan menggunakan font “*Times New Roman*” dengan format ukuran sebagai berikut:
  - Judul Bab : 14, Bold
  - Sub Bab : 12, Bold
  - Isi 12
  - Nomor Halaman 10
6. Format penempatan nomor halaman:
  - Judul Bab : Tengah bagian Bawah
  - Isi : Kanan bagian Atas
7. Format tabel dan gambar:
  - Tabel : Di atas, Perbab
  - Gambar : Di bawah, Perbab
8. Format daftar pustaka:
  - Jurnal & Buku : Nama - Tahun - Judul - Kota – Penerbit.
  - Website* : Salin *link*.

## B. Susunan Laporan

Cover

Lembar Pengesahan

Kata Pengantar

Daftar Isi

Daftar Gambar

Daftar Tabel

BAB I      Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

1.2 Identifikasi Masalah

1.3 Rumusan Masalah

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.5 Batasan Masalah

1.6 Metodologi Pemecahan Masalah

1.7 Sistematika Penulisan

BAB II      Landasan Teori (minimal 10 halaman)

BAB III      Pengumpulan Dan Pengolahan Data

BAB IV      Analisis

BAB V      Kesimpulan Dan Saran

Daftar Pustaka (minimal 2 Jurnal / Buku)

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan praktikum ini telah dibuat oleh :

Nama :

NIM :

Program Studi :

Fakultas/Universitas :

Waktu pelaksanaan :

Judul :

Telah diperiksa dan disetujui untuk diberikan penilaian yang sebagaimana mestinya.

Kepala Laboratorium

Asisten Laboratorium

(Nama & Gelar)  
NIDN :

(Nama)  
NIM :

Mengetahui,  
Kepala Program Studi

Ir. Florida Butarbutar, MT  
NIDN : 0310056507

**MODUL I**  
**ERGONOMI ANTROPOMETRI**



**LABORATORIUM PERANCANGAN SISTEM KERJA DAN ERGONOMI**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA**

**JAKARTA**

**2023**



## **I. TUJUAN**

### **1.1. Tujuan Umum**

1. Mampu mengetahui kelebihan dan kekurangan manusia dari sisi antropometri serta mampu menggunakannya untuk mengoptimalkan sistem kerja.

### **1.2. Tujuan Khusus**

1. Mampu mengukur data antropometri.
2. Mampu menentukan ukuran tubuh yang dibutuhkan dalam merancang tempat kerja.
3. Mampu menggunakan data antropometri dalam perancangan tempat kerja.

## **II. LANDASAN TEORI**

### **2.1 Ergonomi**

Ergonomi adalah suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan, serta keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja.

### **2.2 Antropometri**

Antropometri adalah pengetahuan yang menyangkut pengukuran tubuh manusia khususnya dimensi tubuh. Antropometri dibagi atas dua bagian, yaitu:

#### **2.2.1 Antropometri Statis**

Pengukuran manusia pada posisi diam dan linier pada permukaan tubuh. Ada beberapa metode pengukuran tertentu agar hasilnya representatif. Selain itu terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi dimensi tubuh manusia, diantaranya:

##### **1. Umur**

Ukuran tubuh manusia akan berkembang dari saat lahir sampai sekitar 20 tahun untuk pria dan 17 tahun untuk wanita. Ada kecenderungan berkurang setelah 60 tahun.

2. Jenis Kelamin

Pria pada umumnya memiliki dimensi tubuh lebih besar kecuali bagian dada dan pinggul.

3. Suku Bangsa

4. Sosial Ekonomi, konsumsi gizi yang diperoleh

5. Pekerjaan, aktivitas sehari-hari juga berpengaruh

**2.2.2 Antropometri Dinamis**

Pengukuran keadaan dan ciri- ciri fisik manusia dalam keadaan bergerak atau memperhatikan gerakan-gerakan yang memungkinkan terjadi saat pekerja tersebut melaksanakan kegiatannya.

**III. ALAT DAN BAHAN**

- Kursi antropometri
- Penggaris atau meteran
- Alat pengukur tinggi tubuh
- Timbangan badan
- Goniometer (Alat ukur putaran sudut)

**IV. PROSEDUR PRAKTIKUM**

Lakukan pengukuran berbagai variabel dimensi tubuh praktikan sesuai dengan petunjuk asisten dan pedoman pengukuran data antropometri terlampir. Isilah form A.1 sampai B-1 pada lampiran dengan data yang diperoleh. 3 orang praktikan melakukan pengukuran dan mengisi form-form yang tersedia.

## V. PEDOMAN PENGUKURAN DATA ANTROPOMETRI

### A. Pengukuran Antropometri Statis dan Dinamis Tubuh.

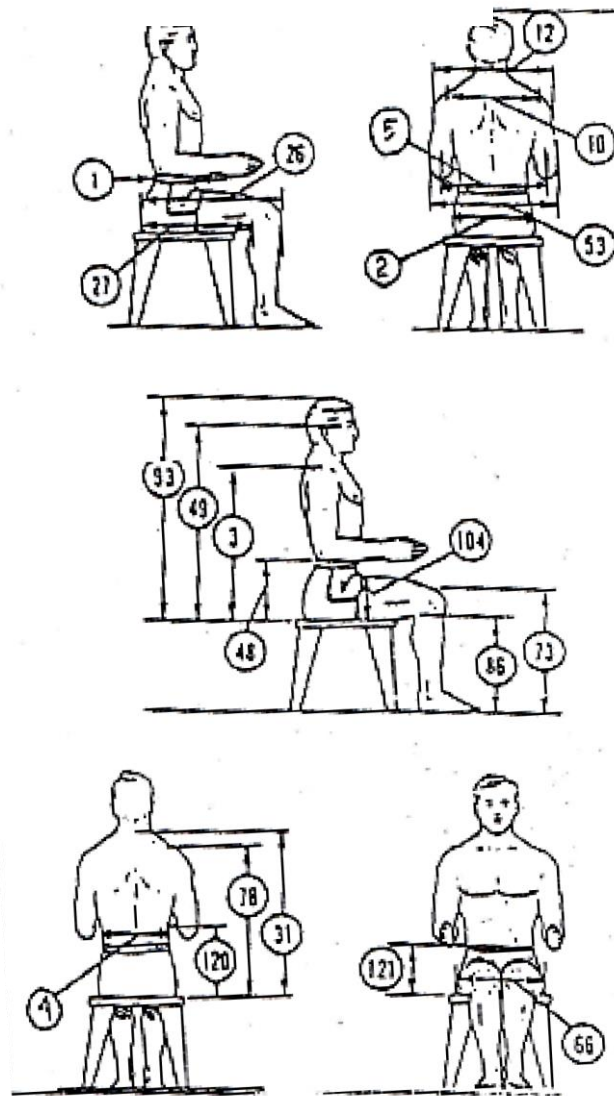
#### A.1. Posisi : Duduk Samping

No	Data yang Diukur	Cara Pengukuran
1	Tinggi duduk tegak	Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung atas kepala. Subjek duduk tegak dengan memandang lurus ke depan, dan lutut membentuk sudut siku-siku.
2	Tinggi duduk normal	Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung atas kepala Subjek duduk normal dengan memandang lurus ke depan, dan lutut membentuk sudut siku-siku.
3	Tinggi mata duduk	Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung mata bagian dalam. Subjek duduk tegak dan memandang lurus ke depan.
4	Tinggi bahu duduk	Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung tulang bahu yang menonjol pada saat subjek duduk tegak.
5	Tinggi siku duduk	Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung bawah siku kanan. Subjek duduk tegak dengan lengan atas vertikal di sisi badan dan lengan bawah membentuk sudut siku-siku dengan lengan atas.
6	Tinggi sandaran punggung	Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai pucuk belikat bawah. Subjek duduk tegak dan memandang lurus ke depan.
7	Tinggi pinggang	Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai pinggang. Subjek duduk tegak dan memandang lurus ke depan.

No	Data yang Diukur	Cara Pengukuran
8	Tebal Perut	Subjek duduk tegak, ukur jarak samping dan belakang perut sampai kedepan perut.
9	Tebal Paha	Subjek duduk tegak, ukur jarak dari permukaan alas duduk sampai ke permukaan atas pangkal paha.
10	Tinggi popliteal	Ukur jarak vertikal dari lantai sampai bagian bawah paha. Subjek duduk tegak dan memandang lurus ke depan.
11	Panjang Pantat ke popliteal	Ukur jarak horizontal dari bagian terluar pantat sampai lekukan lutut sebelah dalam (popliteal). Paha dan kaki bagian bawah membentuk sudut siku-siku. Subjek duduk tegak dan memandang lurus ke depan.
12	Panjang Pantat ke lutut	Ukur jarak horizontal dari bagian terluar pantat sampai ke lutut. Paha dan kaki bagian bawah membentuk sudut siku-siku (No. 11 + Tebal lutut).Subjek duduk tegak dan memandang lurus ke depan.

A.2. Posisi : Duduk Menghadap Ke Depan

<b>No</b>	<b>Data yang Diukur</b>	<b>Cara Pengukuran</b>
1	Lebar bahu	Ukur jarak horizontal antara kedua lengan atas. Subjek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan.
2	Lebar pinggul	Ukur jarak horizontal dari bagian terluar pinggul sisi kiri sampai bagian terluar pinggul sisi kanan. Subjek duduk tegak dan memandang lurus ke depan
3	Lebar sandaran duduk	Ukur jarak horizontal antara kedua tulang belikat. Subjek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan.
4	Lebar pinggang	Ukur jarak horizontal dari bagian terluar pinggang sisi kiri sampai bagian terluar pinggang sisi kanan. Subjek duduk tegak dan memandang lurus ke depan.
5	Siku ke siku	Ukur jarak horizontal dari bagian terluar siku sisi kiri sampai bagian terluar siku sisi kanan. Subjek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan.

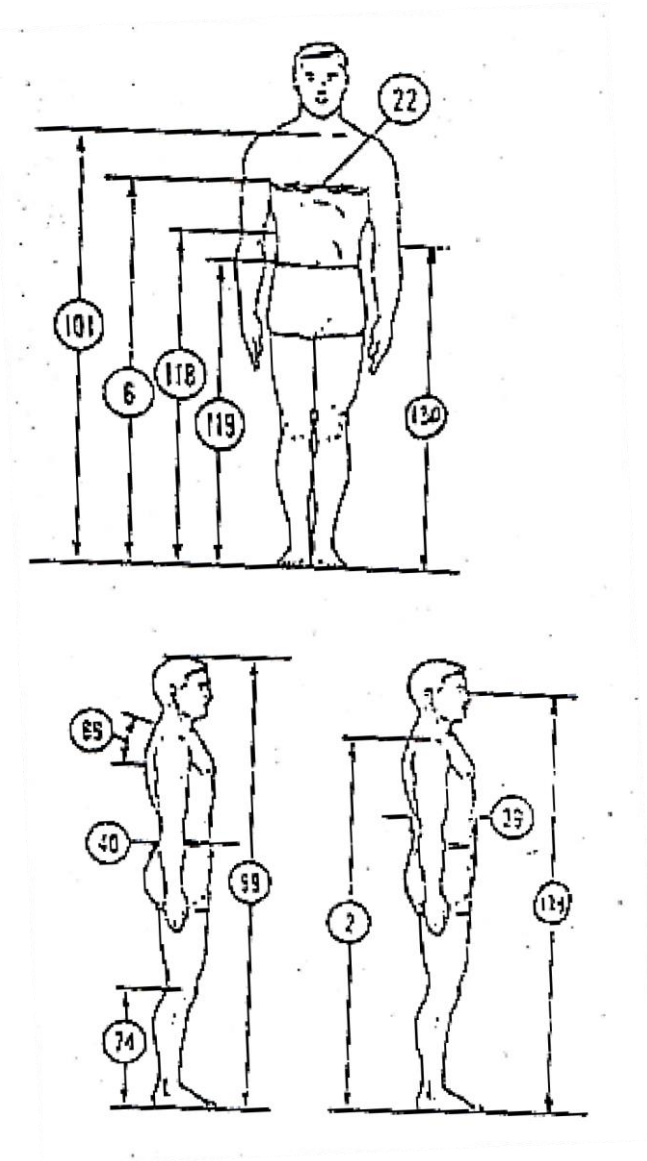


Keterangan Gambar :

- 10. Lebar Bahu
- 2. Lebar Pinggul
- 53. Lebar Sandaran Duduk
- 4. Lebar Pinggang
- 5. Siku ke Siku
- 99. Tinggi Badan Tegak
- 11. Tebal Perut

### A.3. Posisi : Berdiri

No	Data yang Diukur	Cara Pengukuran
1	Tinggi badan tegak	Ukur Jarak vertikal telapak kaki sampai ujung kepala yang paling atas. Sementara subjek berdiri tegak dengan mata memandang lurus ke depan.
2	Tinggi mata berdiri	Ukur jarak vertikal dari lantai sampai ujung mata bagian dalam (dekat pangkal hidung). Subjek berdiri tegak dan memandang lurus ke depan.
3	Tinggi bahu berdiri	Ukur jarak vertikal dari lantai sampai bahu yang menonjol pada saat subjek berdiri tegak.
4	Tinggi siku berdiri	Ukur jarak vertikal dari lantai ke titik pertemuan antara lengan atas dan lengan bawah (siku). Subjek berdiri tegak dengan kedua tangan tergantung secara normal.
5	Tinggi pinggang berdiri	Ukur jarak vertikal lantai sampai pinggang pada saat subjek berdiri tegak.
6	Jangkauan tangan ke atas	Tangan menjangkau ke atas setinggi-tingginya. Ukur jarak vertikal lantai sampai ujung jari tengah pada saat subjek berdiri tegak.
7	Panjang lengan bawah	Tangan disamping, ukur jarak dari siku sampai pergelangan tangan pada saat subjek berdiri tegak.
8	Tinggi lutut berdiri	Ukur jarak vertikal lantai sampai lutut pada saat subjek berdiri tegak.
9	Tebal dada	ukur jarak dari dada (bagian ulu hati) sampai punggung secara horizontal.
10	Tebal perut	Ukur (menyamping) jarak dari perut depan sampai perut belakang secara horizontal pada saat subjek berdiri tegak
11	Berat badan	Menimbang dengan posisi berdiri normal diatas timbangan.



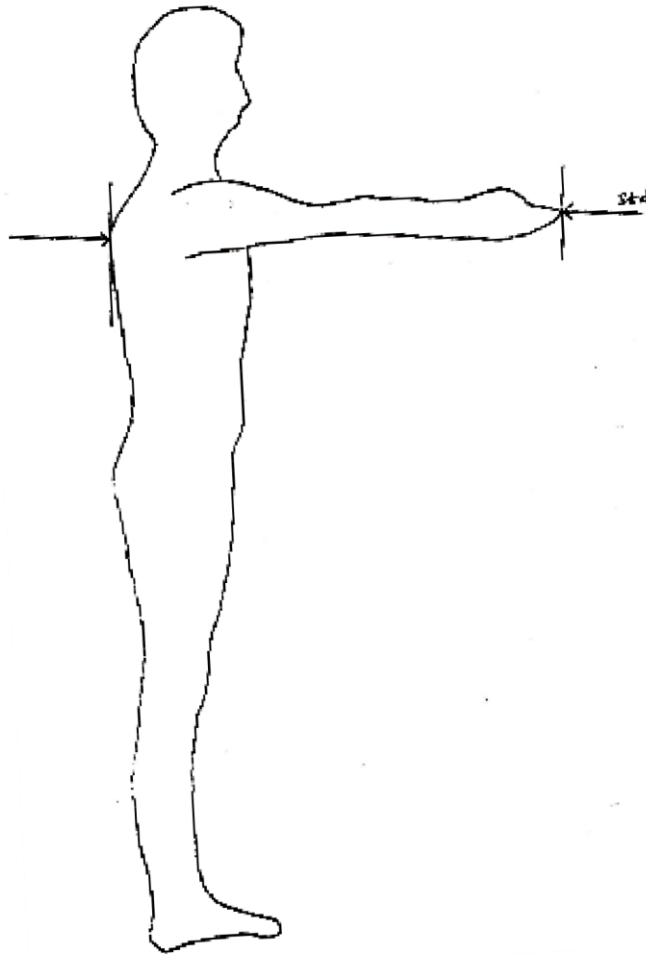
Keterangan Gambar :

- 129. Tinggi Mata Berdiri
- 2. Tinggi Bahu Berdiri
- 130. Tinggi Siku Berdiri
- 118. Tinggi Pinggang Berdiri
- 74. Tinggi Lutut Berdiri



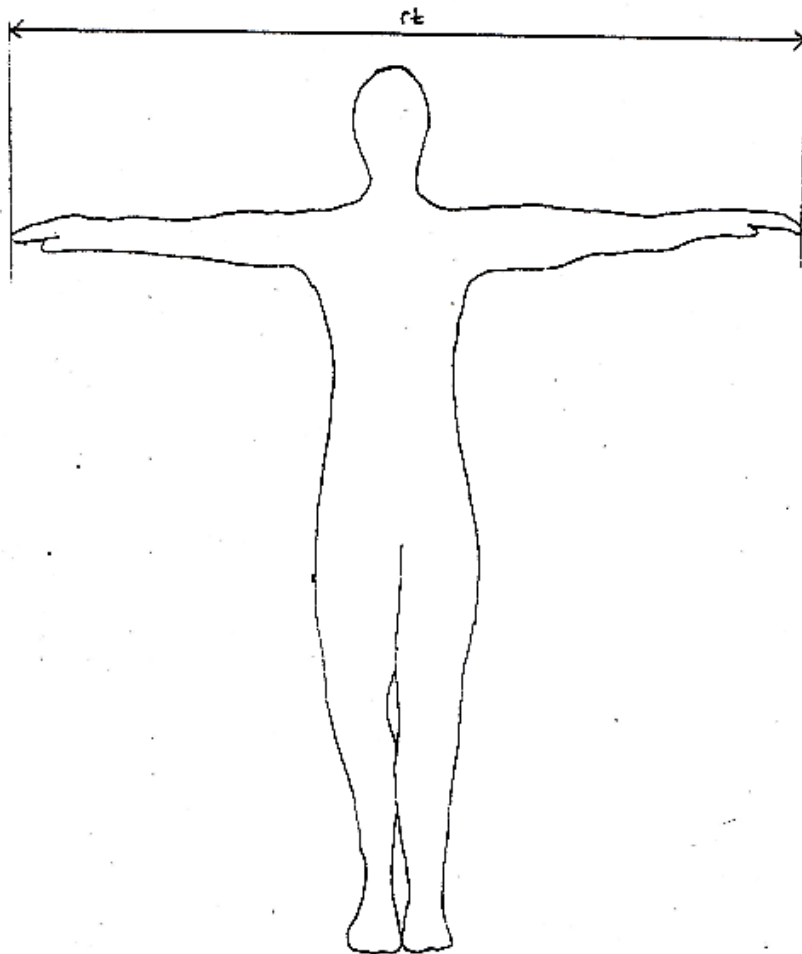
A.4. Posisi : Berdiri dengan Tangan Lurus Kedepan

No	Data yang Diukur	Cara Pengukuran
1	Jangkauan tangan ke depan	Ukur jarak horizontal dari punggung sampai ujung jari tengah. Subjek berdiri tegak dengan betis, pantat dan punggung merapat ke dinding, tangan direntangkan secara horizontal ke depan.



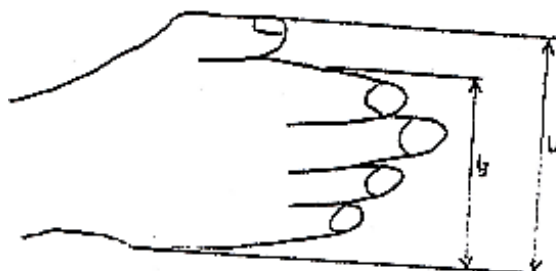
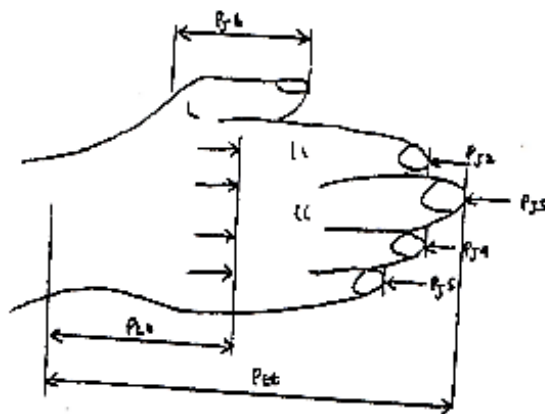
A.5. Posisi : Berdiri dengan Kedua Tangan Direntangkan

No	Data yang Diukur	Cara Pengukuran
1	Rentangan tangan	Ukur jarak horizontal dari ujung jari terpanjang tangan kiri sampai ujung jari terpanjang tangan kanan. Subjek berdiri tegak dan kedua tangan direntangkan horizontal ke samping sejauh mungkin.



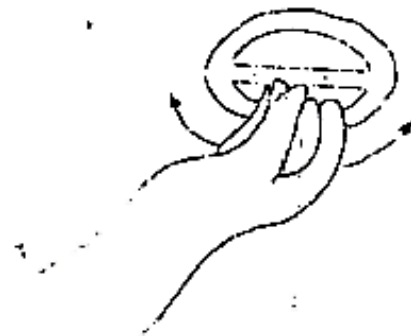
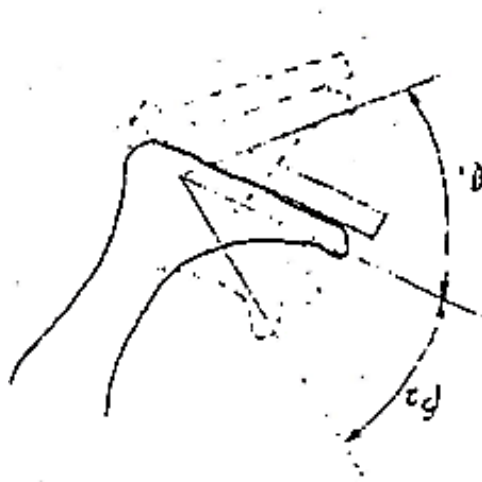
### A.6. Pengukuran Jari Tangan

No	Data yang Diukur	Cara Pengukuran
1	Panjang jari 1,2,3,4,5	Diukur dari masing-masing pangkal ruas jari sampai ujung jari. Jari-jari subjek merentang lurus dan sejajar.
2	Pangkal ke tangan	Diukur dari pangkal pergelangan tangan sampai pangkal ruas jari. Lengan bawah sampai telapak tangan subjek lurus.
3	Lebar jari 2,3,4,5	Diukur dari sisi luar jari telunjuk sampai sisi luar jari kelingking. Jari-jari subjek lurus dan merapat satu sama lain.
4	Lebar telapak tangan	Diukur dari sisi luar ibu jari sampai sisi luar jari kelingking. Posisi jari seperti pada No. 3.
5	Panjang telapak tangan	Diukur dari ujung jari tengah sampai pangkal pergelangan tangan.



## B. Pengukuran Antropometri Dinamis

No	Data yang Diukur	Cara Pengukuran
1	Putaran Lengan	Ukur sudut putaran lengan tangan bagian bawah dari posisi awal sampai ke putaran maksimum. Posisi awal lengan tangan bagian bawah ditekuk ke kiri semaksimal mungkin, kemudian diputar ke kanan sejauh mungkin. Kemudian putar dari posisi awal ke kiri sejauh mungkin.
2	Putaran telapak tangan	Ukur sudut putaran cengkraman jari tangan. Posisi awal, jari-jari mencengkram batang tengah busur. Kemudian diputar ke kanan sejauh mungkin (pergelangan dan lengan tangan tetap diam). Lalu dengan cara yang sama diputar ke kiri sejauh mungkin.
3	Sudut telapak kaki	Ukur sudut putaran vertikal telapak kaki. Posisi awal, telapak kaki diputar ke bawah sejauh mungkin. Kemudian busur dikalibrasikan ke 0o.. Setelah itu kaki dinaikkan setinggi mungkin. Hitung sudut putaran.



## **VI. PELAPORAN**

Penulisan laporan akhir mengikuti format laporan praktikum yang terlampir. Untuk BAB III dan BAB IV yaitu:

### **BAB III. Pengumpulan dan Pengolahan data**

- 3.1 Rekapitulasi data antropometri seluruh praktikan dalam 1 tabel.
- 3.2 Perhitungan Uji kenormalan data untuk setiap variabel pengukuran.
- 3.3 Perhitungan Uji keseragaman data untuk setiap variabel pengukuran.
- 3.4 Perhitungan Uji kecukupan data untuk setiap variabel pengukuran.
- 3.5 Perhitungan standar deviasi, nilai max, dan nilai min untuk setiap data.
- 3.6 Perhitungan nilai P5, P10, P50, P90, P95 untuk setiap variabel pengukuran (Asumsikan data cukup dan normal).

### **BAB IV. Analisis**

- 4.1 Analisis setiap point pada BAB III
- 4.2 Analisis ukuran – ukuran tubuh apa saja yang dibutuhkan dalam perancangan berikut:
  - A. Merancang bangku kerja stasiun perakitan (Kelompok 1, 5, 9)
  - B. Merancang bangku kerja stasiun pengecatan (Kelompok 2, 6, 10)
  - C. Merancang bangku kerja stasiun pengedrilan (Kelompok 3, 7, 11)
  - D. Merancang bangku kerja stasiun pemotongan (Kelompok 4, 5, 12)

## VII. TUGAS PENDAHULUAN

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan ergonomi dan antropometri!
2. Mengapa Teknik Industri mempelajari Antropometri?
3. Jelaskan cara melakukan uji kenormalan, uji keseragaman, dan uji kecukupan data!
4. a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan standar deviasi!  
b. Jelaskan apa yang dimaksud dengan persentil!
5. Dari data pengukuran berikut, hitung nilai standar deviasi, nilai P10, P50 dan P90!

27,3	50,7	50,8	50,9	99,2	95,9	97,9	57,5	92,2	99,2
96,6	54,7	54,9	55,1	92,9	76,6	93,2	85,8	56,1	54,1
55,1	63,1	59,6	60,5	86,3	83,7	94,6	91,8	85,4	57,6
64,8	65,8	67,3	68,5	92,3	75,1	71,1	71,6	71,7	55,9
71,4	76,3	88,3	72,2	86,4	55,6	64,7	94,2	69,2	73,8
75,7	79,3	87,5	79,2	88,1	61,8	80,1	85,3	91,1	88,5
81,7	83,4	48,9	84,7	70,3	68,8	64,2	94,1	64,8	71,3
59,5	64,1	86,1	68,8	79,4	95,3	95,6	79,8	73,8	79,9
91,7	85,1	92,1	73,6	73,7	55,7	85,1	85,2	79,6	50,2
94,9	85,8	72,7	95,9	52,1	52,1	52,2	52,7	53,9	54,1

6. Jelaskan apa yang dimaksud data putaran tangan serta sebutkan produk yang menggunakan data putaran tangan!

## DAFTAR PUSTAKA

Sutalaksana, Iftikar Z. Teknik Tata Cara Kerja, MTI – ITB, 1975.

Barnes, Ralph M. Motion & Time Study, Design and Measurement of Work  
Mc. Graw-Hill.

Kroemer, K.H.E., et al Ergonomics: How to Design for Ease and Efficiency  
Prentice Hall. New Jersey. 1944.

Mc. Cormick & Ernest J. Human Factors in Engineering and Design. Mc  
Graw Hill. New York. 1922.

**MODUL II**  
**PETA-PETA KERJA**



**LABORATORIUM PERANCANGAN SISTEM KERJA DAN ERGONOMI**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA**

**JAKARTA**

**2023**



## **I. TUJUAN**

### **1.1 Tujuan Umum**

1. Mampu memahami penggunaan peta – peta kerja

### **1.2 Tujuan Khusus**

1. Memahami prinsip penggunaan peta dan mampu membuat peta – peta kerja (Peta Proses Operasi, Peta Aliran Proses, Assembly Chart, Peta Tangan Kanan Kiri, dan Peta Manusia – Mesin) atas suatu sistem produksi tertentu.
2. Melatih kemampuan menggunakan peta – peta kerja dalam mengidentifikasi permasalahan yang ada.
3. Melatih kemampuan dalam menggunakan peta – peta kerja sebagai alat analisis perbaikan suatu sistem kerja.

## **II. LANDASAN TEORI**

Menganalisis suatu sistem kerja berarti mencatat secara sistematis meneliti seluruh kegiatan atau operasi, serta menyajikan berbagai fakta dan spesifikasi kerja yang ada pada sistem kerja tersebut. Peta kerja umumnya merupakan alat yang sistematis dalam mengumpulkan fakta berkenaan dengan sistem kerja yang diamati, sehingga dapat digunakan untuk mengkomunikasikan fakta – fakta tersebut kepada orang lain.

Peta kerja adalah suatu alat yang menggambarkan kegiatan kerja secara sistematis dan jelas, bahkan informasi yang terkandung dalam suatu peta kerja dapat dipakai sebagai bahan untuk merancang atau memperbaiki sistem kerja. Dengan peta – peta kerja tersebut dapat dilihat semua langkah atau kejadian – kejadian yang dialami oleh suatu obyek (benda kerja) sejak awal suatu proses sampai pada proses penghasilan produk.

Peta – peta kerja yang ada saat ini dapat dikelompokkan atas :

1. Proses operasi keseluruhan, meliputi
  - Proses Operasi
  - Peta Aliran Kelompok Kerja
  - Peta Proses Kelompok Kerja
  - Diagram Alir
  - Assembly Chart

2. Peta – peta kerja setempat, meliputi :
- Peta Peta dan Mesin
  - Peta tangan Kiri tangan Kanan

Di dalam menganalisis suatu sistem kerja, sebaiknya dilakukan dengan terlebih dahulu menganalisis serta memperbaiki kerja pada kegiatan kerja setempat.

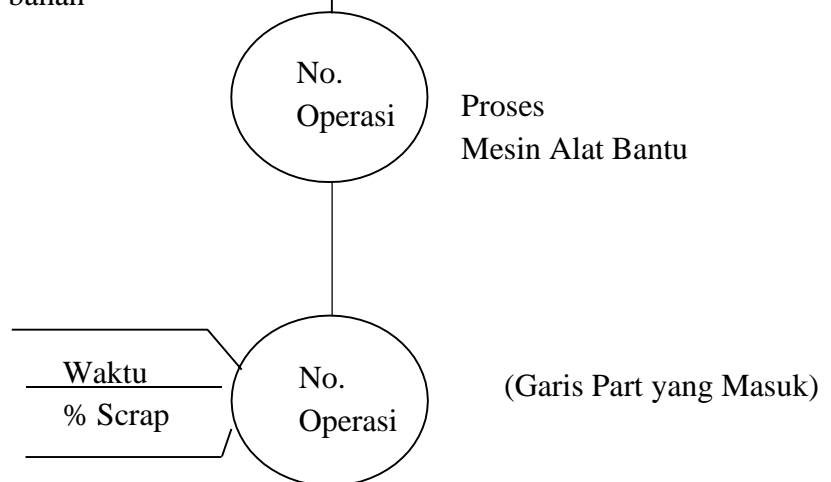
### 2.1. Peta – Peta Kerja Keseluruhan

Peta kerja keseluruhan digunakan untuk menganalisis suatu kegiatan kerja yang bersifat keseluruhan. Kegiatan kerja ini umumnya melibatkan sebagian besar atau semua fasilitas produksi yang di perlukan dalam membuat suatu produk tertentu. Dengan demikian peta ini dapat menggambarkan keseluruhan atau sebagian besar proses beserta karakteristiknya yang dialami suatu bahan hingga menjadi produk akhir. Peta ini juga memberikan gambaran mengenai interaksi atau hubungan antar stasiun kerja mampu antar kelompok kegiatan operasi.

#### 2.1.1. Peta Proses Operasi

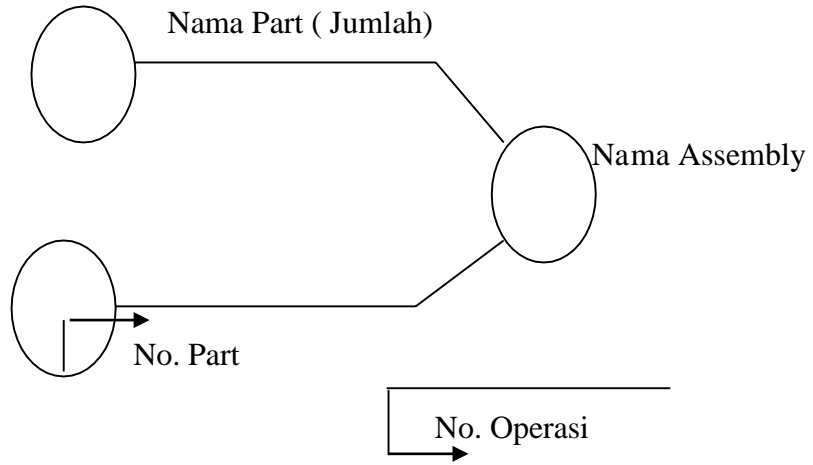
No. & Nama part ( Jumlah )

Nama & Ukuran bahan

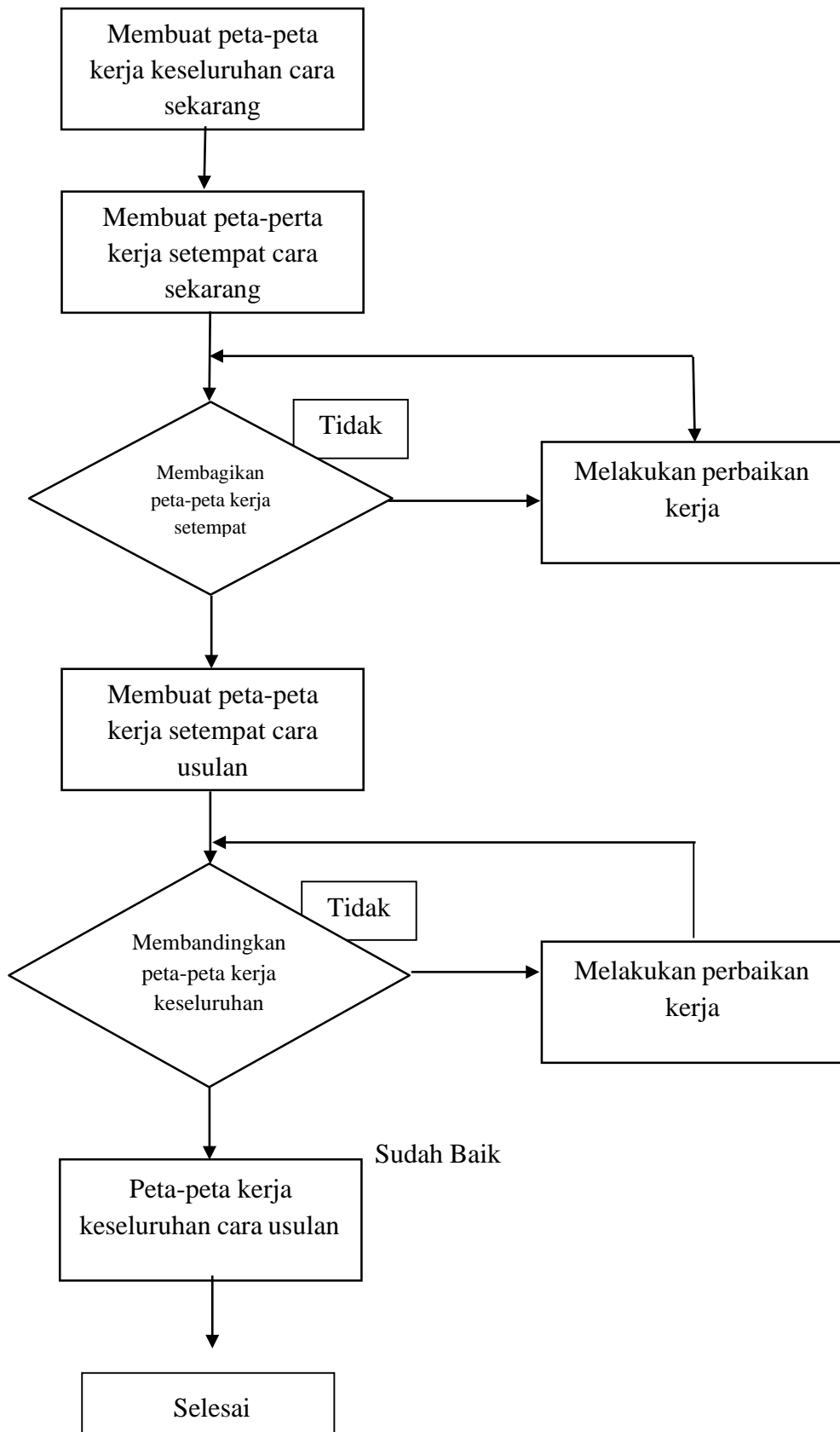


Bentuk Standar OPC

### 2.1.2 Assembly Chart



Bentuk Standar *Assembly Chart*



Tahapan Analisis cara kerja dengan peta-peta kerja

## **2.2. Peta Kerja Setempat**

Peta kerja setempat digunakan untuk menghasilkan kegiatan kerja setempat. Suatu jenis kegiatan disebut sebagai kegiatan kerja setempat, bila kegiatan tersebut terjadi dalam suatu stasiun kerja yang biasanya hanya melibatkan orang dan fasilitas dalam jumlah terbatas.

### **III. ALAT DAN BAHAN**

#### 5.1 Alat

- |                        |                   |                   |
|------------------------|-------------------|-------------------|
| 1. Pensil / Marking    | 5. Stopwatch      | 9. Mesin Las      |
| 2. Penggaris / Meteran | 6. Jangka         | 10. Mesin Gerinda |
| 3. Mesin Amplas        | 7. Gergaji Tangan | 11. Palu          |
| 4. Kuas                | 8. Gergaji Mesin  | 12. Obeng         |

#### 5.2 Bahan

- |            |            |
|------------|------------|
| 1. Triplek | 4. Baut    |
| 2. Besi    | 5. Cat     |
| 3. Amplas  | 6. Sticker |

### **IV. PROSEDUR PRAKTIKUM**

Pelaksanaan praktikum dibagi atas dua bagian besar yaitu :

1. Penerangan tentang modul praktikum.
2. Penerangan tentang pembuatan peta-peta kerja.

## V. PELAPORAN

Penulisan laporan akhir mengikuti format laporan praktikum yang terlampir. Untuk BAB III dan BAB IV yaitu:

### BAB III. Pengumpulan dan Pengolahan data

#### 3.1 Pengumpulan Data

Rekapitulasi data hasil praktikum .

#### 3.2 Pengolahan Data

- 3.2.1 Hitung rata – rata waktu siklus dan waktu set up (jika dari setiap stasiun kerja).
- 3.2.2 Buat skema tata letak untuk semua stasiun kerja skala 1:5.
- 3.2.3 Buat skema tata letak secara keseluruhan semua stasiun kerja (skala 1 : 5).
- 3.2.4 Buatlah peta proses operasi dari keadaan sekarang, lengkap dengan perhitungan waktunya (asumsi waktu standar = rata – rata waktu siklus).
- 3.2.5 Buatlah assembly Chart dari proses pembuatan Meja Komputer.
- 3.2.6 Buatlah peta Aliran proses.
- 3.2.7 Buatlah elemen gerakan yang dilakukan pada setiap stasiun dan buat peta Tangan Kanan & Kiri.
- 3.2.8 Buatlah peta manusia mesin pada setiap stasiun dan hitung *persentase* menganggur yang terjadi (operator dan mesin)

#### BAB IV. Analisis

- 4.1 Jelaskan dalam tipe produksi apa waktu set up yang sangat berpengaruh (*job shop* atau *mass production*).
- 4.2 Berdasarkan peta proses operasi yang telah dibuat, hitung jumlah masing – masing bahan yang diperlukan untuk membuat Meja Komputer sebanyak 100 buah.
- 4.3 Lakukan analisis terhadap Peta Proses Operasi dan buat Peta Proses Operasi usulan berdasarkan analisis tersebut.
- 4.4 Lakukan analisis terhadap peta Tangan Kanan & Kiri. Lalu buatlah peta Tangan Kanan & Kiri usulan berdasarkan analisis tersebut dan jelaskan kegunaannya.
- 4.5 Lakukan analisis dari peta manusia mesin yang telah dibuat dan buat peta kerja usulannya.

## VI. TUGAS PENDAHULUAN

1. Apakah gunanya peta – peta kerja dalam hubungannya dengan perbaikan proses kerja dan gambarnya tahapan analisis cara kerja dengan peta – peta kerja.
2. OPC mempunyai berbagai kegunaan yang jika diaplikasikan dapat membawa perbaikan sistem kerja yang sangat diharapkan. Sebutkan secara singkat 5 (Lima) kegunaan mendasar dari OPC tersebut, dan buatlah OPC dari suatu proses pekerjaan pembuatan kerangka Lemari (pada praktiku sebelumnya). OPC harus dibuat dengan lengkap. Asumsikan beberapa data yang dianggap perlu.
3. Apa yang dimaksud dengan “*dot & Check Technique*” dalam menghasilkan peta aliran proses? Bagian cara menggunakannya?
4. Apa yang dimaksud *Assembly Chart* ?, buatlah *Assembly Chart* proses pemotongan & pengelas pada besi holo serta pemotongan pada papan multiplek
5. Buat Peta Tangan Kiri Tangan Kanan untuk proses pemotongan & pengelas pada besi holo serta pemotongan pada papan multiplek.



## DAFTAR PUSTAKA

Apple, j. M. ; Plant lay Out and Material handing ; Jhon Wiley & sons ; 1977, New York.

Barnes, R.M.,; Motion and Time study, design and Measurment of Work, jhon Wiley & sons, Inc ; New York, AS, 1968.

Niebel, B .W.; Motion and Time Study ; Irwin Dorsey Limited ; Golerge Town, Ontario, AS 1972.

Shingo, Shingo, A Revolution in manufacturing ; The Sm, MED System, productivity Press, 1985.

Sutalaksana, I,Z dkk ; Teknik tata cara Kerja ; Lab.PSK & E. Teknik industri ITB:1979.

**MODUL III**  
**PERBAIKAN CARA KERJA**



**LABORATORIUM PERANCANGAN SISTEM KERJA DAN ERGONOMI**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA**

**JAKARTA**

**2023**

## **I. TUJUAN**

### **1.1 Tujuan Umum**

Praktikan mampu menggunakan prinsip konsep perbaikan kerja untuk memperbaiki suatu sistem kerja

### **1.2 Tujuan Khusus**

1. Melatih kemampuan menggunakan peta – peta kerja dalam mengidentifikasi permasalahan yang ada dan sebagai alat analisis perbaikan suatu sistem kerja
2. Mampu menganalisis dan memperbaiki cara kerja dengan memanfaatkan
  - Studi gerakan
  - Prinsip ekonomi gerakan
  - Prinsip prinsip antropometri (modul I)
  - Data konsumsi energy
3. Mampu menggunakan prinsip-prinsip dan melakukan pemilihan pekerjaan atas elemen-elemennya berdasarkan konsep SMED
4. Mampu merancang dan mengimplementasikan alat bantu sederhana, yang dapat meminimalisirkan waktu produksi
5. Mampu membuktikan bahwa manfaat perbaikan kerja dengan kriteria waktu proses dan konsumsi energy.

## **II. LANDASAN TEORI**

### **2.1 Studi Gerakan**

Studi gerakan merupakan salah satu metode perancangan kerja dengan cara melakukan proses analisis terhadap beberapa gerakan bagian badan dalam menyelesaikan pekerjaannya. Analisis diarahkan khususnya untuk dapat menghilangkan gerakan-gerakan yang tidak efektif, yang pada akhirnya dapat menghemat waktu kerja maupun pemakaian peralatan atau fasilitas kerja.

Dalam proses analisis gerakan-gerakan pertama-tama suatu pekerjaan diuraikan menjadi gerakan dasar pembentukannya. Gerakan dasar ini dikembangkan oleh Frank B. Gilberth dan Lilian Gilbert.

Gagasan untuk mengefektifkan penerapan dari Therblig ini muncul dari seorang konsultan “Methods Engineering” ternama dari Jepang, Mr. Shigeo Singo. Ia mengklasifikasikan Therblig yang telah dibuat oleh Gilberth menjadi 4 kelompok, yaitu :

Kelompok	Elemen Gerakan	Keterangan
Utama	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assemble (A)</li> <li>• Use (U)</li> <li>• Disassemble (DA)</li> </ul>	Gerakan gerakan dalam kelompok ini bersifat memberikan nilai tambah perbaikan kerja untuk kelompok ini dapat dilakukan dengan cara mengefisiensikan gerakan
Penunjang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reach (RE)</li> <li>• Grasp (G)</li> <li>• Move (M)</li> <li>• Released Load (RL)</li> </ul>	Gerakan gerakan dalam kelompok ini bersifat memberikan nilai tambah perbaikan kerja untuk kelompok ini dapat dilakukan dengan cara meminimalkan gerakan
Pembantu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Searh (SH)</li> <li>• Select (ST)</li> <li>• Position (P)</li> <li>• Hold (H)</li> <li>• Inspection (I)</li> <li>• Preposition (PP)</li> </ul>	Gerakan gerakan dalam kelompok ini bersifat memberikan nilai tambah perbaikan kerja untuk kelompok ini dapat dilakukan dengan pengaturan kerja yang baik atau dengan menggunakan alat bantu
Gerakan Elemen Luar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rest ®</li> <li>• Plan (Pn)</li> <li>• Unavoidable Delay (UD)</li> <li>• Avoidable Delay (AD)</li> </ul>	Gerakan gerakan dalam kelompok ini sedapat mungkin dihilangkan

## 2.2 Prinsip – Prinsip Ekonomi Gerakan

Untuk mendapatkan hasil kerja yang baik, cara kerja harus dirancang dengan memadukan gerakan gerakan yang benar dan hemat tenaga (ekonomis). Untuk merumuskan hubungan antara konsumsi energy dengan kecepatan jantung, dilakukan pendekatan kuantitatif hubungan antara energy ekspenditur dengan kecepatan denyut jantung dengan dengan menggunakan analisis regresi. Bentuk regresi hubungan energy dengan kecepatan denyut jantung adalah regresi kuadratis dengan persamaan sebagai berikut :

$$Y = 1,80411 - 0,0229038 X + 4,71733 \cdot 10^{-4} \cdot X^2$$

Dimana Y : Energi (Kilokaloriper menit)

X : kecepatan denyut jantung (denyut per menit)

Setelah besaran kecepatan denyut jantung disertakan dalam bentuk energy, maka konsumsi energy untuk suatu kegiatan kerja tertentu bisa dituliskan dalam bentuk matematis sebagai berikut

$$KE = ET - Ei$$

KE : konsumsi energy untuk suatu kegiatan kerja tertentu  
(kilokalori/menit)

ET : pengeluaran energy pada waktu kerja tertentu (kilokalori/menit)

Ei : pengeluaran energy pada saat istirahat (kilokalori/menit)

### 2.3 Definisi RULA

RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) merupakan suatu alat yang berbentuk survei untuk mengidentifikasi pekerjaan yang menyebabkan resiko cedera kumulatif melalui analisis postur, gaya, dan penggunaan otot. Hasil analisis akan mengidentifikasi derajat kecenderungan pekerja mengalami resiko dan menyediakan metode untuk prioritas kerja untuk membantu dalam investigasi pekerjaan lebih lanjut. Alat ini tidak memberikan rekomendasi yang spesifik terhadap modifikasi pekerjaan. Alat ini dirancang untuk menjadi survey yang mudah digunakan dan cepat yang dapat menjawab keperluan akan analisis yang lebih detail.

RULA merupakan suatu metode penelitian untuk menginvestigasi gangguan pada anggota tubuh bagian atas. Metode ini dirancang oleh Lynn Mc Atamney dan Nigel Corlett pada tahun 1993 yang menyediakan sebuah perhitungan tingkatan beban *muskuloskeletal* di dalam sebuah pekerjaan yang memiliki resiko pada bagian tubuh dari perut hingga leher pada bagian tubuh bagian atas. RULA dikembangkan sebagai suatu metode untuk mendeteksi postur kerja yang merupakan faktor resiko. Metode didesain untuk menilai para pekerja dan mengetahui beban *muskuloskeletal* yang kemungkinan menimbulkan gangguan pada anggota tubuh atas.

Hasil akhir RULA adalah untuk mengetahui skor yang terdapat pada aktifitas kerja yang berlangsung, terdapat beberapa level untuk nilai pada metode rula, semakin rendah skor yang di dapat semakin kecil level yang di tunjukan di artikan bahwa semakin nyaman pekerja atau bisa di katakan kondisi kerja sudah ergonomis, akan tetapi semakin besar level maka akan semakin besar tingkat resiko cedera dan perlu adanya perbaikan. Tabel 2.8 menunjukkan level pada analisa rula.

**RULA Employee Assessment Worksheet** Based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 23(2), 2423, 91-99

### A. Arm and Wrist Analysis

**Step 1: Locate Upper Arm Position:**  
 +1 0 0 +2 +3 +4  
 20° 30° 30° 20-45° 90°  
 In extension  
 Step 1a: Adjust...  
 If shoulder is raised: +1  
 If upper arm is abducted: +1  
 If arm is supported or person is leaning: -1

**Step 2: Locate Lower Arm Position:**  
 +1 +2  
 Add +1  
 Step 2a: Adjust...  
 If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

**Step 3: Locate Wrist Position:**  
 +1 +2 +3 +4  
 Add +1  
 Step 3a: Adjust...  
 If wrist is bent from midline: Add +1

**Step 4: Wrist Twist:**  
 If wrist is twisted in mid-range: +1  
 If wrist is at or near end of range: +2

**Step 5: Look-up Posture Score in Table A:**  
 Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A.

**Step 6: Add Muscle Use Score**  
 If posture mainly static (i.e. held 10 minutes),  
 Or if action repeated occurs 45% per minute: +1

**Step 7: Add Force/Load Score**  
 If load < 4.4 lbs (2000mN): +0  
 If load 4.4 to 22 lbs (200mN): +1  
 If load 4 to 22 lbs (static or repeated): +2  
 If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

**Step 8: Find Row in Table C**  
 Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

**SCORES**

**Table A: Wrist Posture Score**

Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist
1	1	1	2	3	4
2	2	2	2	3	3
3	2	3	3	3	4
4	2	3	3	3	4
5	2	3	3	3	4
6	2	3	3	3	4
7	2	3	3	3	4
8	2	3	3	3	4
9	2	3	3	3	4
10	2	3	3	3	4

**Table B: Neck Posture Score**

Neck	Neck	Neck	Neck	Neck	Neck
1	1	1	2	3	4
2	2	2	2	3	3
3	2	3	3	3	4
4	2	3	3	3	4
5	2	3	3	3	4
6	2	3	3	3	4
7	2	3	3	3	4
8	2	3	3	3	4
9	2	3	3	3	4
10	2	3	3	3	4

**Table C: Neck, trunk and leg score**

Wrist and Arm Score	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	6
2	1	2	3	4	4	5	6
3	1	2	3	4	4	5	6
4	1	2	3	4	4	5	6
5	1	2	3	4	4	5	6
6	1	2	3	4	4	5	6
7	1	2	3	4	4	5	6
8	1	2	3	4	4	5	6
9	1	2	3	4	4	5	6
10	1	2	3	4	4	5	6

### B. Neck, Trunk and Leg Analysis

**Step 9: Locate Neck Position:**  
 +1 0 0 +2 +3  
 20° 30° 30° 20-45° 90°  
 In extension  
 Step 9a: Adjust...  
 If neck is rotated: +1  
 If neck is side bending: +1

**Step 10: Locate Trunk Position:**  
 +1 +2 +3 +4  
 Step 10a: Adjust...  
 If trunk is rotated: +1  
 If trunk is side bending: +1

**Step 11: Legs:**  
 If legs and feet are supported: +1  
 If not: +0

**Step 12: Look-up Posture Score in Table B:**  
 Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B.

**Step 13: Add Muscle Use Score**  
 If posture mainly static (i.e. held 10 minutes),  
 Or if action repeated occurs 45% per minute: +1

**Step 14: Add Force/Load Score**  
 If load < 4.4 lbs (2000mN): +0  
 If load 4.4 to 22 lbs (200mN): +1  
 If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2  
 If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

**Step 15: Find Column in Table C**  
 Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

Task name: \_\_\_\_\_ Reviewer: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in RULA. © 2004 Inse Consulting, Inc. rbarber@seppennet.com (815) 444-1667

**Gambar 1. Analisa Rula (Nurjannah : hal 112)**

## 2.4 Prosedur RULA

Prodedur untuk menggunakan RULA dijelaskan dalam tiga langkah:

1. Sikap untuk penilaian yang dipilih.
2. Sikap yang dicetak menggunakan lembar penilaian, diagram bagian tubuh, dan tabel.
3. Skor dikonversi ke salah satu tingkat dari empat tindakan.
4. Penilaian postur tubuh dibagi atas 2 segmen group, yaitu group A dan group B. Postur group A terdiri atas lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist teist*). Penilaian group B terdiri atas leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*), dan kaki (*legs*). Hasil skor diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori level resiko sebagai berikut.

**Tabel 1.** *Activity Scor / Level RULA* (Nurjannah : 113)

<b>Kategori Tindakan</b>	<b>Level Resiko</b>	<b>Tindakan</b>	<b>Keterangan</b>
1 – 2	Minimum	Aman	Skor 1 atau 2 menunjukkan bahwa postur dapat diterima jika tidak diperintahkan atau berulang-ulang dalam waktu lama
3 – 4	Kecil	Diperlukan beberapa waktu kedepan	Skor 3 atau 4 menunjukkan bahwa penelitian lebih lanjut diperlukan, dan perubahan mungkin diperlukan
5 – 6	Sedang	Tindakan dalam waktu dekat	Skor 5 dan 6 menunjukkan bahwa penelitian dan perubahan yang diperlukan segera
7	Tinggi	Tindakan sekarang juga	Skor 7 menunjukkan bahwa penelitian dan perubahan yang diperlukan segera

## **2.5 Definisi REBA**

*Rapid Entire Body Assessment* adalah sebuah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi dan dapat digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja atau postur leher, punggung, lengan pergelangan tangan dan kaki seorang operator. Selain itu metode ini juga dipengaruhi faktor *coupling*, beban eksternal yang ditopang oleh tubuh serta aktifitas pekerja. Penilaian dengan menggunakan REBA tidak membutuhkan waktu yang lama untuk melengkapi dan melakukan *scoring* general pada daftar aktivitas yang mengindikasikan perlu adanya pengurangan resiko yang diakibatkan postur kerja operator (Hignett dan Mc Atamney, 2000).

Metode ergonomi tersebut mengevaluasi postur, kekuatan, aktivitas dan factor coupling yang menimbulkan cedera akibat aktivitas yang berulang-ulang. Penilaian postur kerja dengan metode ini dengan cara pemberian skor resiko antara satu sampai lima belas, yang mana skor tertinggi menandakan level yang mengakibatkan resiko yang besar (bahaya) untuk dilakukan



dalam bekerja. Hal ini berarti bahwa skor terendah akan menjamin pekerjaan yang diteliti bebas dari *ergonomic hazard*. REBA dikembangkan untuk mendeteksi postur kerja yang beresiko dan melakukan perbaikan sesegera mungkin. REBA dikembangkan tanpa membutuhkan piranti khusus. Ini memudahkan peneliti untuk dapat dilatih dalam melakukan pemeriksaan dan pengukuran tanpa biaya peralatan tambahan. Pemeriksaan REBA dapat dilakukan di tempat yang terbatas tanpa mengganggu pekerja.

Pengembangan REBA terjadi dalam empat tahap. Tahap pertama adalah pengambilan data postur pekerja dengan menggunakan bantuan video atau foto, tahap kedua adalah penentuan sudut-sudut dari bagian tubuh pekerja, tahap ketiga adalah penentuan berat benda yang diangkat, penentuan *coupling* dan penentuan aktivitas pekerja. Dan yang terakhir, tahap keempat adalah perhitungan nilai REBA untuk postur yang bersangkutan. Dengan didapatnya nilai REBA tersebut dapat diketahui level resiko dan kebutuhan akan tindakan yang perlu dilakukan untuk perbaikan kerja.

### III. ALAT DAN BAHAN

#### 5.1 Alat

- |                        |                   |                   |
|------------------------|-------------------|-------------------|
| 1. Pensil / Marking    | 5. Stopwatch      | 9. Mesin Las      |
| 2. Penggaris / Meteran | 6. Jangka         | 10. Mesin Gerinda |
| 3. Mesin Amplas        | 7. Gergaji Tangan | 11. Palu          |
| 4. Kuas                | 8. Gergaji Mesin  | 12. Obeng         |

#### 5.2 Bahan

- |                              |                |
|------------------------------|----------------|
| 1. Besi Holo 2x2             | 4. Amplas Kayu |
| 2. Kayu papan multiplek 15mm | 5. Stiker      |
| 3. Baut                      |                |

#### **IV. PROSEDUR PRAKTIKUM**

Pada Modul 3 Perbaikan cara kerja, dihitung pula level cedera pekerjaanya sesuai dengan perhitungan skor RULA dan REBA sesuai petunjuk asisten laboratorium.

Praktikum modul III terdiri atas praktikum I dan praktikum II, dimana untuk setiap praktikum terdapat bagian utama yang harus dilakukan dalam praktikum ini adalah

1. Pemotongan Kerangka Lemari dan Body Lemari
2. Drill Kerangka Lemari
3. Pembendungan Kerangka Lemari
4. Pengelasan untuk penyatuan kerangka Lemari
5. Pengecetan Kerangka Lemari
6. Finishing dengan melapisi multiplek dengan stiker
7. Perakitan dan Pengecekan

Pada praktikum I, praktikum melakukan kegiatan di atas dengan cara yang telah ditentukan dalam modul, dan cara tersebut dilakukan secara konsisten selama praktikum berlangsung. Pada praktikum II, praktikan melakukan implementasi rancangan perbaikan sistem kerja yang telah dilakukan pada praktikum I dengan menerapkan studi gerakan prinsip ekonomi gerakan, dan SMED.

##### **4.1 Praktikum I**

Praktikum I ini dititikberatkan untuk mengerjakan suatu pekerjaan pada stasiun kerja tertentu dengan 7 stasiun kerja, yaitu Pemotongan Kerangka Meja dan Body Lemari, Drill Kerangka Lemari, Pembendungan Kerangka Lemari, Pengelasan untuk penyatuan kerangka Lemari, Pengecetan Kerangka Lemari, Finishing dengan melapisi Body Lemari, Perakitan dan Pengecekan. Dalam praktikum II ini diharapkan dapat merancang perbaikan cara kerja dengan menerapkan prinsip ekonomi gerakan dan studi gerakan, serta konsep SMED yang akan di implementasikan pada praktikum II

Prosedur Kerja yang dilakukan:

- Pengaturan peran praktikan pada setiap stasiun kerja adalah sebagai berikut : 1 orang operator, 1 orang pengamat, 1 orang pencatat waktu
- Operator diukur denyut nadinya sebelum dan sesudah bekerja (a-siklus) dengan menggunakan pulse meter, untuk dihitung jumlah konsumsi energy yang diperlakukan dalam melakukan pekerjaan
- Pengamat memperhatikan sistem kerja (metode dan layout) dan ,mencatat perbaikan-perbaikan yang mungkin dilakukan berdasarkan prinsip-prinsip studi gerakan ekonomi gerakan, dan SMED
- Bila telah selesai, didiskusikan perbaikan yang akan dilakukan secara kelompok

#### 4.1.1 Stasiun Pemasangan Stiker

Operator melakukan proses Pemasangan Stiker pada Body dengan spesifikasi produk yang sama dengan modul II. Kondisi pelaksanaan praktikum pada stasiun kerja ini adalah

1. Siapkan papan kayu, dan Stiker.
2. Lakukan pengukuran pada Stiker dengan panjang atau spesifikasisesuai modul II, catat waktunya sebagai waktu operasi 1
3. Lakukan pemotongan Stiker, catat waktu sebagai waktu operasi 2
4. Rapihkan setiap sisi alas meja yang telah di lapisi Stiker menggunakan cutter atau gunting, lalu haluskan tiap sisi menggunakan mesin amplas. catat waktu sebagai waktu operasi tambahan.
5. Jumlahkan waktu siklus dari pekerjaan diatas, yaitu jumlah waktu operasi 1 s/d 3 dan waktu operasi tambahan

#### 4.1.2 Stasiun Drilling

1. Siapkan peralatan dan bahan – bahan yang diperlukan, seperti Besi Holo, Ragum, pahat drill, dan kunci - kunci yang diperlukan
2. Pasang mata bor ( Diameter 3 mm ) ke chuck mesin drill.
3. Pasang besi holo ke ragum dan lakukan centring posisi lubang.
4. Beri tanda pada pipa besi yang akan di drill
5. Lakukan proses drilling dengan diameter 3 mm
6. Ragum dan mata bor dilepas setelah drilling selesai dan kembalikan tempat semua
7. Layout Stasiun kerja

#### 4.1.3 Stasiun Pemotongan

1. Ukur dan beri tanda kaki meja dengan menggunakan spidol pada bahan baku berupa besi holo
2. Pasang besi holo pada ragum
3. Potongan besi holo pada ragum
4. Pengamat mencatat waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan dua operasi di atas ( sebagai satu siklus ).

#### 4.1.4 Stasiun Perakitan

1. Rakit papan kayu dengan kerangka meja menggunakan mur
2. Rakit papan kayu yang sudah terpasang bracket dengan kaki meja menggunakan mur
3. Lakukan sebanyak 4 kali

### 4.2 Praktikum II

Praktikum II menitik beratkan pada implementasi seluruh usulan perbaikan sistem kerja yang dilakukan pada praktikum I. prosedur didasarkan pada rancangan kerja perbaikan tiap kelompok dan evaluasi perbaikan dilakukan berdasarkan kriteria waktu proses dan konsumsi energy yang dibutuhkan. Lakukan pengukuran denyut jantung operator sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan.

## V. PELAPORAN

Penulisan laporan akhir mengikuti format laporan praktikum yang terlampir. Untuk BAB III dan BAB IV yaitu:

### BAB III. Pengumpulan dan Pengolahan data

- 3.1 Analisa Perhitungan skor RULA pada posisi pemotongan besi, pengedrilan, dan pengelasan sebelum perbaikan.
- 3.2 Analisa Perhitungan skor REBA pada posisi pemotongan besi, pengedrilan, dan pengelasan sebelum perbaikan.
- 3.3 Analisa Perhitungan skor RULA pada posisi pemotongan besi, pengedrilan, dan pengelasan setelah perbaikan.
- 3.4 Analisa Perhitungan skor REBA pada posisi pemotongan besi, pengedrilan, dan pengelasan setelah perbaikan.

### BAB IV. Analisis

- 4.1 Analisis hasil praktikum kedua dengan membandingkannya dengan praktikum pertama ( analisis setiap peta kerja stasiun )
- 4.2 Analisis hasil praktikum kedua dengan membandingkannya dengan praktikum pertama ( analisis level cedera RULA dan REBA)
- 4.3 Jelaskan kontribusi modul sebelumnya ( modul I dan II ) terhadap praktikum modul III ini
- 4.4 Bandingkan praktikum I dan II dilihat dari data waktu siklus apakah dapat disimpulkan bahwa perbaikan yang dilakukan berhasil? Jelaskan
- 4.5 Lakukan analisis terhadap praktikum II sehingga dapat disimpulkan apakah sistem kerja yang diusulkan lebih baik atau tidak bagian yang dianalisis yaitu :
  - a. Prinsip ekonomi gerakan dan studi gerakan
  - b. SMED
  - c. Kualitas produksi

## VI. TUGAS PENDAHULUAN

1. Apa hubungan peta-peta kerja dengan perbaikan sistem kerja?
2. Berdasarkan pemeriksaan yang dilakukan terhadap Lemari yang diproduksi oleh pratikan PSK&E ditemukan bahwa komponen yang memiliki cacat paling banyak adalah Lemari dengan data sebagai berikut :

No	Jenis Cacat Kerangka Meja	Jumlah Cacat
1	Potongan papan tidak lurus	17
2	Ukuran besi tidak pas	13
3	Cat pada kerangka menggumpal	11
4	Hasil drill terlalu besar	9
Jumlah		50

Gunakan paling sedikit 3 dari 7 alat (seven tools) yang anda ketahui untuk memecahkan masalah seperti tercantum diatas.

3. Jelaskan tentang pengertian: set up, operasi utama, operasi tambahan, elemen gerakan luar, allowance
4. Manakah yang mendapat pengaruh lebih besar dan lamanya waktu setup sistem produksi dengan tipe jobshop atau flowshop? Jelaskan!
5. Apakah yang disebut dengan prinsip Ekonomi Gerakan? Uraikan beberapa prinsip tersebut (minimal 5)
6. Jelaskan tahap-taha SMED, kemudian rancanglah alat bantu untuk suatu aktivitas tertentu. Contoh kita menggunakan kipas angin sebagai pengganti manual pada aktivitas pembakaran sate. (catatan : alat bantu setiap orang tidak boleh sama, dan aktivitas yang dilakukan jangan sama seperti contoh pembakaran sate diatas)
7. Buatlah resume dari 2 jurnal mengenai Perbaikan Cara Kerja / Rula Reba.!

## DAFTAR PUSTAKA

Apple, JM, plant lay out and Material handling ; John Wiley & sons 1977, New York

Barnes, R.M .Motion and Time Study, Design and Measurmen of Work Jhon Wiley & sons, AS, 1968. New York

Konz Stephan, work Design : Industrial Ergonomics, schond edition Grid publishing, Inc Ohio, 1983

Mc Cormick, Ernest J., Ph D ; human factory in Engineering and Design seventh edition, Mc Graw Hill,Inc. 1992.

Niebel, B.W ; Motion and Time Study ; Irwin Dorsey Limited, 1972, Georgetown, Onatario, AS.

Shingo, Shingo ; A Revaluation in Manufacturing. The SMED System Producativity press, 1985

Sulatalaksana, IZ.dkk ; Teknik Tata cara Kerja ; Laboratorium Perencanaan Sistem Kerja dan Ergonomi Dept. Teknik Industri ITB, 1979.

Waters, T.R ; Ergonomics ( journal ) , Volume 36, Number 7 Taylor dan Francis, 1993.