

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Dasar Teori**

##### **2.1.1 Ergonomi**

Iftikar Z. Sutalaksana dkk, (1979) mendefinisikan ergonomi sebagai suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja dalam sistem itu dengan baik mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan dengan efektif, aman dan nyaman. Dalam ergonomi salah satu prinsip yang harus selalu digunakan adalah prinsip *fitting the task job to man*. Hal ini mengandung pengertian bahwa pekerjaan harus disesuaikan dengan kemampuan dan keterbatasan manusia, sehingga hasil yang dicapai dapat menjadi lebih baik. (Asih & Oesman, 2009)

Chappins (1995) merangkum definisi ergonomi sebagai ilmu yang menggali dan mengaplikasikan informasi-informasi mengenai perilaku, kemampuan, keterbatasan, dan karakteristik manusia lainnya untuk merancang peralatan, mesin, sistem, pekerjaan dan lingkungan untuk meningkatkan produktivitas, keselamatan, kenyamanan, dan efektivitas pekerjaan manusia. (Asih & Oesman, 2009)

Menurut Barnes (1991) menyebutkan istilah ergonomi sebagai human engineering yang mempunyai tujuan mendekati tugas-tugas manusia dengan lingkungannya terutama pada panca indera, persepsi, mental, fisik, dan sifat-sifat manusia lainnya. (Siswiyanti, 2013)

### **2.1.2 Antropometri**

Antropometri adalah pengetahuan yang menyangkut pengukuran tubuh manusia, khususnya dimensi tubuh. Antropometri dibagi atas dua bagian, yaitu: (Siswiyanti, 2013)

1. Antropometri Statis: pengukuran manusia pada posisi diam linier pada permukaan tubuh. Ada beberapa metode pengukuran tertentu agar hasilnya representatif. Selain itu terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi dimensi tubuh manusia, diantaranya :
  - a. 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.
  - b. Jenis Kelamin: Pria umumnya mempunyai dimensi tubuh yang lebih besar dibanding wanita, kecuali dada dan pinggul.
  - c. Suku bangsa (etnis)
  - d. Sosio Ekonomi: Konsumsi gizi yang diperoleh
  - e. Pekerjaan: Aktivitas sehari – hari juga berpengaruh.

2. Antropometri Dinamis: pengukuran keadaan dan ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan bergerak atau memperhatikan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi saat pekerja tersebut melaksanakan kegiatannya. Antropometri dengan karakteristik fisik tubuh manusia, bentuk dan kekuatan sert penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. Penerapan data antropometri ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai rata-rata dan standar deviasi dari suatu distribusi norma. (Kristanto & Saputra, 2011)

### **2.1.3 Pengukuran Waktu Standar Jam Henti**

Menurut (Niebel, 1988) Pengukuran Waktu kerja (Time Study) pada dasarnya merupakan suatu usaha untuk menentukan lamanya waktu kerja yang diperlukan oleh seorang operator untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam (Rinawati, Puspitasari, & Muljadi, 2012).

Secara garis besar, tahapan dalam pengukuran waktu standar dengan metode jam henti dapat dibagi menjadi tiga, yaitu, tahap pendahuluan, tahap pengukuran, dan tahap setelah pengukuran. Saat tahap pendahuluan, pengukur harus mempertimbangkan dan mempersiapkan beberapa hal supaya hasil pengukuran akurat dan representative. Beberapa hal yang harus dipertimbangkan adalah tujuan pengukuran, penelitian pendahuluan terhadap pekerjaan, memilih pekerja yang akan diukur waktunya, menguraikan pekerjaan atas elemen pekerjaan, dan mempersiapkan alat-alat untuk pengukuran.

Dalam tahap pengukuran, pengukur mengamati pekerjaan yang dilakukan pekerja (elemen kerja) dan menghitung waktu tiap-tiap elemen kerja yang sudah ditentukan sebelumnya. Dalam tahap setelah pengukuran, yaitu tahapan penentuan waktu standar, pengukur melakukan serangkaian perhitungan uji statistik, penambahan faktor penyesuaian dan kelonggaran sehingga diperoleh waktu standar. Secara ringkas, tahap-tahap pengukuran disajikan sebagai berikut: (Yanto & Billy Ngaliman, 2017:90)

### **A. Tahap Pendahuluan**

Hasil pengukuran yang akurat diperoleh dari kajian yang sistematis dan terencana dengan mempertimbangkan hal-hal yang detail, baik sebelum, pada saat, maupun sesudah pengukuran. Beberapa hal yang harus dipertimbangkan sebelum pengukuran adalah: adalah tujuan pengukuran, penelitian pendahuluan terhadap pekerjaan, memilih pekerja yang akan diukur waktunya, menguraikan pekerjaan atas elemen pekerjaan, dan mempersiapkan alat-alat untuk pengukuran.

#### **1. Penetapan tujuan pengukuran**

Studi waktu kerja biasanya dilakukan berdasarkan permintaan dari otoritas perusahaan seperti *supervisor*, *plant manager*, *engineer*, *cost accountant*, dan sebagainya untuk berbagai keperluan. Hasil studi waktu dapat digunakan untuk penetapan acuan kapasitas produksi yang mempertimbangkan kemampuan pekerja, penentuan jumlah mesin atau peralatan, penentuan alokasi jumlah pekerja, *line balancing*, penetapan insentif dan sebagainya.

## 2. Penelitian pendahuluan terhadap pekerjaan

Dalam penelitian pendahuluan, pengukur mencatat dan mendokumentasikan segala informasi. Beberapa informasi yang perlu diketahui misalnya kondisi lingkungan kerja (pencahayaan, temperature, kebisingan, dan sebagainya), kondisi peralatan, bagaimana pekerja melaksanakan pekerjaannya, posisi kerja, serta informasi linny yang dipandang perlu. Selama melakukan penelitian pendahuluan, semua kondisi dan cara kerja dicatat dan dicantumkan dengan jelas, kalau perlu dilengkapi gambar atau foto yang menunjukkan kondisi kerja dan perbaikan (jika ada pembakuan terlebih dahulu). Informasi yang diperoleh dari penelitian pendahuluan bermanfaat untuk menentukan faktor penyesuaian dan kelonggaran dalam penentuan waktu standar nantinya.

## 3. Memilih pekerja yang akan diukur

Memilih pekerja yang akan diukur waktu kerjanya harus mempertimbangkan dengan hati-hati. Jika pekerja yang akan diukur waaktunya telah dipilih, kadang-kadang masih diperlukan semacam pelatihan terutama jika kondisi dan cara kerja yang dipakai tidak sama dengan yang biasa dijalankan. Hal ini biasanya terjadi jika saat penelitian pendahuluan kondisi kerja sudah mengalami perubahan sehingga pekerja harus dilatih dahulu supaya terbiasa dengan kondisi dan cara kerja yang telah ditetapkan dan dibakukan itu.

#### 4. Pembagian pekerjaan atas elemen pekerjaan

Untuk membagi suatu pekerjaan atas elemen pekerjaan, pengukur dapat berpedoman kepada prinsip-prinsip dalam membagi suatu pekerjaan atas elemen pekerjaan, yaitu:

- a. Secara umum, semakin banyak suatu pekerjaan dibagi atas elemen pekerjaan semakin baik.
- b. Setiap elemen pekerjaan harus diuraikan serinci mungkin tetapi masih dapat diamati oleh indera pengukur dan masih dapat dicatat oleh jam henti. (Sutalaksana *et al.*, 1979 dalam Yanto & Billy Ngaliman, 2017:93)
- c. Jangan sampai ada elemen yang tertinggal, jumlah semua elemen kerja harus tepat sama satu pekerjaan yang bersangkutan.
- d. Elemen kerja yang bersifat konstan perlu dipisahkan dengan elemen kerja yang bersifat variabel.
- e. Elemen kerja yang murni dikerjakan oleh mesin (*machine time*) perlu dipisahkan dari elemen kerja yang dikerjakan oleh pekerja (*handling time*).
- f. Deskripsi masing-masing elemen kerja harus jelas; kapan suatu elemen kerja dimulai dan kapan selesai harus dapat dengan jelas dan mudah diamati oleh pengamat.

## 5. Alat-alat pengukuran waktu standar

Ketika mengukur, alat-alat yang perlu dipersiapkan adalah jam henti, papan pengamatan, alat tulis, dan lembar pengamatan. Jam henti (*stopwatch*) yang digunakan dapat berupa jam henti digital maupun analog. Untuk studi pendahuluan (sebelum pelaksanaan pengukuran), kamera atau video dapat digunakan sebagai alat bantu analisa pekerjaan sehingga pembagian pekerjaan atas elemen pekerjaan dapat lebih akurat. Untuk pengolahan data, diperlukan bantuan computer dengan perangkat lunak Ms. Excel dan program aplikasi statistik (jika diperlukan).

### **B. Tahap Pengukuran**

Dalam tahap pengukuran, pengamat melakukan pengambilan data-data waktu elemen kerja dari pekerjaan yang akan ditentukan waktunya. Dalam pengukuran waktu elemen kerja dengan menggunakan *stopwatch*. Ada dua metode pembacaan *stopwatch* yang dapat digunakan yaitu metode *continuous time study* dan *snaphack time study*.

### **C. Tahap Menetapkan Waktu Standar**

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran dan telah disalin ke lembar pengukuran kemudian diolah lebih lanjut untuk menetapkan waktu standar. Data-data yang dirangkum dalam lembar pengamatan merupakan data waktu siklus pengamatan dan masih perlu proses lebih lanjut untuk dapat ditetapkan menjadi waktu baku.

Dalam tahap menetapkan waktu standar, langkah yang perlu dilakukan adalah menetapkan waktu siklus rata-rata (dengan terlebih dahulu melakukan pengujian data (uji statistik) terhadap waktu siklus pengamatan), menghitung waktu normal (dengan terlebih dahulu menambahkan faktor penyesuaian), dan menetapkan waktu standar (setelah memperhitungkan faktor kelonggaran).

#### 1. Menentukan waktu siklus rata-rata

Data yang sudah disalin ke dalam lembar pengamatan selanjutnya dapat diolah sehingga diperoleh data waktu standar untuk suatu pekerjaan yang diamati. Data-data yang disalin tersebut disebut waktu siklus pengamatan. Untuk menghasilkan data waktu standar, ada beberapa tahap yang harus dilakukan terlebih dahulu,

#### 2. Menetapkan waktu normal

Waktu normal untuk suatu pekerjaan dapat ditentukan dengan mengalikan waktu siklus rata-rata dengan faktor penyesuaian (p) atau dengan *performance rating* pekerja.

$$\text{Waktu Normal} = \text{WS} \times \text{RF} \dots\dots\dots \text{Rumus 2. 1 Waktu Normal}$$

#### 3. Menetapkan waktu standar

Untuk menghitung waktu standar, diperlukan nilai faktor kelonggaran yang diperoleh dari penjumlahan tiga jenis nilai kelonggaran. Kelonggaran adalah faktor yg diberikan kepada suatu pekerjaan untuk memperoleh suatu kondisi

lingkungan yang memadai atau mendukung sistem tersebut. Kelonggaran diberikan untuk tiga hal, yaitu kelonggaran untuk kebutuhan pribadi (*personal allowance*), kelonggaran untuk menghilangkan rasa letih (*fatigue allowance*), dan kelonggaran untuk hambatan atau hal yang tidak dapat dihindarkan (*delay allowance*).

Waktu standar = Waktu normal x 100/(100-allowance) .....Rumus 2. 2  
Waktu Standar

#### **2.1.4 Faktor Penyesuaian**

Saat melakukan pengukuran, pengukur harus melakukan suatu penilaian terhadap kecepatan operator. Proses ini disebut pemberian rating atau faktor penyesuaian terhadap performa kerja. Penyesuaian adalah suatu proses di mana saat melakukan pengukuran, pengamat membandingkan performa (kecepatan) kerja operator terhadap konsep kecepatan kerja normal yang dimilikinya. Pemberian faktor penyesuaian ini merupakan tahapan yang paling penting dan paling sulit dalam studi waktu.

##### **a. Metode Paesentase**

Dengan metode ini, besarnya faktor penyesuaian sepenuhnya ditentukan oleh pengamat. Faktor penyesuaian betul-betul melibatkan unsur subjektif dari pengamat. Cara ini hanya cocok bagi pengamat yang sudah berpengalaman dan sangat terlatih dalam menentukan faktor penyesuaian. Secara umum, jika pengamatan selama pengamatan pengamat beranggapan pekerja bekerja terlalu

lambat, maka diberikan faktor penyesuaian kurang dari 1 ( $p < 1$ ) sedangkan jika bekerja terlalu cepat, maka diberikan faktor penyesuaian lebih dari 1 ( $p > 1$ ).

#### b.. Metode Westinghouse

Metode Westinghouse membagi kecepatan kerja operator ke dalam empat faktor yang mempengaruhi, yaitu *Skill*, *Effort*, *Conditions*, dan *Consistency*. Empat faktor ini dianggap menentukan kewajaran dan tidak kewajaran seseorang dalam bekerja. Metode ini dianggap lebih lengkap dibandingkan dengan sistem pemberian faktor penyesuaian yang telah ada sebelumnya. Dalam penentuan faktor penyesuaian, pengamat kemudian mengamati kerja pekerja berdasarkan empat faktor tersebut, dan kemudian memberikan penilaian atas tiap kelompok faktor.

##### 1. Keterampilan (*Skill*)

Keterampilan didefinisikan sebagai kemampuan mengikuti cara kerja yang ditetapkan (Sutalaksana *et al.*, 1979). Keterampilan operator dapat ditingkatkan melalui pelatihan terhadap pekerjaan. Westinghouse membagi keterampilan atas kelas keterampilan yaitu *super*, *excellent*, *good*, *fair*, *poor*.

##### 2. Usaha (*Effort*)

Usaha adalah kesungguhan yang ditunjukkan atau diberikan pekerja ketika melakukan pekerjaannya (Sutalaksana *et al.*, 1979). Westinghouse membagi faktor usaha atas enam kelas yaitu *excessive*, *excellent*, *good*, *average*, *fair*, dan *poor*.

### 3. Kondisi kerja

Kondisi kerja adalah kondisi fisik lingkungan seperti keadaan pencahayaan, temperature dan kebisingan ruangan (sutaaksana *et al.*, 1979). Kondisi kerja merupakan faktor yang mempengaruhi performa pekerja tapi bersal dari luar diri si pekerja. Pihak yang berwenang untuk mengubah dan memperbaiki kondisi keja adalah perusahaan. Metode westinghouse membagi faktor kondisi kerja atas enam kelas yaitu *ideal, excellent, good, average, fair, dan poor*.

### 4. Konsistensi

Perbedaan waktu antara siklus pengamatan pertama, kedua, ketiga dan seterusnya dalam pengukuran waktu standar merupakan hal yang alamiah terjadi pada pekerja. Perbedaan waktu memberikan variabilitas data waktu siklus pengamatan. Semakin kecil perbedaan waktu siklus pengamatn satu dengan yang lainnya akan semakin kecil variabilitas datanya. Semakin kecil variabilitas waktu siklus pengamatan, semakin konsisten pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Variabilitas waktu yang tinggi antar siklus pengukuran harus diperhatikan oleh pengamat. Metode westinghouse membagi faktor konsistensi atas enam kelas yaitu *perfect, excellent, good, average, fair, dan poor*.

Nilai faktor penyesuaian metode Westinghouse

| <b><i>SKILL</i></b> |    |            | <b><i>EFFORT</i></b> |    |            |
|---------------------|----|------------|----------------------|----|------------|
| + 0,15              | A1 | Superskill | + 0,13               | A1 | Superskill |
| + 0,13              | A2 |            | + 0,12               | A2 |            |

|        |    |          |        |    |          |
|--------|----|----------|--------|----|----------|
| + 0,11 | B1 | Excelent | + 0,10 | B1 | Excelent |
| + 0,08 | B2 |          | + 0,08 | B2 |          |
| + 0,06 | C1 | Good     | + 0,05 | C1 | Good     |
| + 0,03 | C2 |          | + 0,02 | C2 |          |
| 0,00   | D  | Average  | 0,00   | D  | Average  |
| - 0,05 | E1 | Fair     | - 0,04 | E1 | Fair     |
| - 0,10 | E2 |          | - 0,08 | E2 |          |
| - 0,16 | F1 | Poor     | - 0,12 | F1 | Poor     |
| - 0,22 | F2 |          | - 0,17 | F2 |          |

***CONDITON******CONSISTENCY***

|        |   |          |        |   |          |
|--------|---|----------|--------|---|----------|
| + 0,06 | A | Ideal    | + 0,04 | A | Ideal    |
| + 0,04 | B | Excelent | + 0,03 | B | Excelent |
| + 0,02 | C | Good     | + 0,01 | C | Good     |
| 0,00   | D | Average  | 0,00   | D | Average  |
| - 0,03 | E | Fair     | - 0,02 | E | Fair     |
| - 0,07 | F | Poor     | - 0,04 | F | Poor     |

**2.1.5 Waktu Longgar (*Allowance Time*)**

Waktu longgar yang dibutuhkan dan akan menginterupsi proses produksi ini bisa diklasifikasikan menjadi *personal allowance*, *fatigue allowance*, dan *delay allowance*. Waktu baku yang akan ditetapkan kelonggaran-kelonggaran (*allowance*) yang perlu. Dengan demikian waktu baku adalah sama dengan waktu normal kerja dengan waktu longgar. (Sritomo Wignjosoebroto, 2008:201)

### 1. Kelonggaran waktu untuk kebutuhan personal (*personal allowance*)

Pada dasarnya setiap pekerja haruslah diberikan kelonggaran waktu untuk keperluan yang bersifatkebutuhan pribadi (*personal needs*). Jumlah waktu longgar untuk kebutuhan personil dapat ditetapkan dengan jalan melaksanakan aktivitas *time study* sehari kerja penuh atau dengan metoda sampling kerja. Untuk pekerjan-pekerjaan yang relatif ringan dimana operator bekerja selama 8 jam per hari tanpa jam istirahat yang resmi sekitar 2 sampai 5 % (10 sampai 24 menit) setiap jari akan dipergunakan untuk kebuuhan-kebutuhan yang bersifat personil ini.

### 2. Kelonggaran waktu untuk melepaskan lelah (*fatigue allowance*)

Kelelahan fisik manusia bisa disebabkan oleh bberapa penyebab diantaranya adalah kerja yang membutuhkan pikiran banyak (lelah mental) dan lelah fisik. Masalah yang dihadapi untuk menetapkan jumlah waktu yang diijinkan untuk istirahat untuk melepas lelah ini sangat sulit dan kompleks sekali. Di sini waktu yang dibutuhkan untuk keperluan istirahat akan sangat tergantung pada individu yang bersangkutan, interval waktu dari siklus kerja dimna pekerja akan memikul beban kerja secara penuh, kondisi lingkungan fisik pekerjaan, dan faktor-faktor lainnya.

### 3. Kelonggaran waktu karena keterlambatan-keterlambatan (*delay allowance*)

Keterlambatan atau *delay* bisa disebabkan oleh faktor-faktor yang sulit untuk dihindarkan (*unavoidable delay*), tetapi juga bisa disebabkan oleh beberapa faktor yang sebenarnya masih bisa dihindari. Keterlambatan yang terlalu besar atau lama tidak akan dipertimbangkan sebagai dasar untuk menetapkan waktu baku. Untuk *avoidable delay* di sini terjadi dari saat ke saat yang umumnya disebabkan oleh mesin, operator, ataupun hal-hal lain yang di luar kontrol. Mesin dan peralatan kerja lainnya selalu diharapkan tetap pada kondisi siap pakai. Apabila terjadi kerusakan dan perbaikan berat terpaksa harus dilaksanakan, operator biasanya akan ditarik dari stasiun kerja ini sehingga *delay* yang terjadi akan dikeluarkan dari pertimbangan-pertimbangan untuk menetapkan waktu baku untuk proses kerja tersebut.

*Personal allowance* umumnya diaplikasikan sebagai prosentase tertentu dari waktu normal dan dapat berpengaruh pada *handling time* dan *machine time*. Untuk mempermudah perhitungan biasanya *fatigue allowance* juga akan dinyatakan sama (*prosentase dari normal time*) dan begitu pula halnya dengan *delay*. Apabila ke tiga jenis kelonggaran waktu tersebut diaplikasikan secara bersamaan untuk seluruh elemen kerja, maka hal ini akan bisa menyederhanakan perhitungan yang harus dilakukan, untuk mempermudah waktu baku (*standard time*) untuk menyelesaikan suatu operasi kerja di sini normal time harus ditambahkan *allowance time* (yang merupakan prosentase dari waktu normal).

## 2.2 Penelitian Terdahulu

1. Nataya Charoonsri Rizani dan Agie Satria melakukan penelitian tentang “PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN TAS BACKPACK ERGONOMIS DAN MULTIFUNGSI” menyimpulkan
  - a. Fitur dan Desain (Ergonomis dan Keamanan)
    1. Perbaikan pada tali utama (penempatan tali sambungan dengan badan utama, menambah bantalan pada bagian bahu dan dada, perkuat jahitan resleting jaket dan memperkuat jahitan tali utama dengan alas punggung)
    2. Alas punggung (menambah bantalan dan penguat lapisan pada bagian dalam untuk menyangga punggung dan menjaga barang bawaan)
  - b. Mengukur kembali ukuran (panjang, tebal dan tinggi) prototipe dan mencari ukuran yang proporsional untuk semua kegiatan. (Rizani dan Satria, 2014)
2. Agung Kristant dan Dianasa Adhi Saputra melakukan penelitian tentang “PERANCANGAN MEJA DAN KURSI KERJA YANG ERGONOMIS PADA STASIUN KERJA PEMOTONGAN SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS” menyimpulkan
  - a. Dengan penerapan antropometri ukuran tubuh manusia dalam merancang fasilitas meja dan kursi pada stasiun kerja pemotongan ternyata dapat berpengaruh dalam merubah posisi serta kenyamanan kerja operator yang

semula dengan kondisi kerja duduk di kursi yang terlalu kecil (dingklik) tanpa meja dengan posisi kerja kaki tertekuk dan badan membungkuk menjadi duduk pada kursi sesuai ukuran tinggi popliteal operator.

- b. Perancangan meja dan kursi fasilitas kerja dapat berpengaruh terhadap waktu baku dan output standar untuk penyelesaian pemotongan.

(Kristanto & Saputra, 2011)

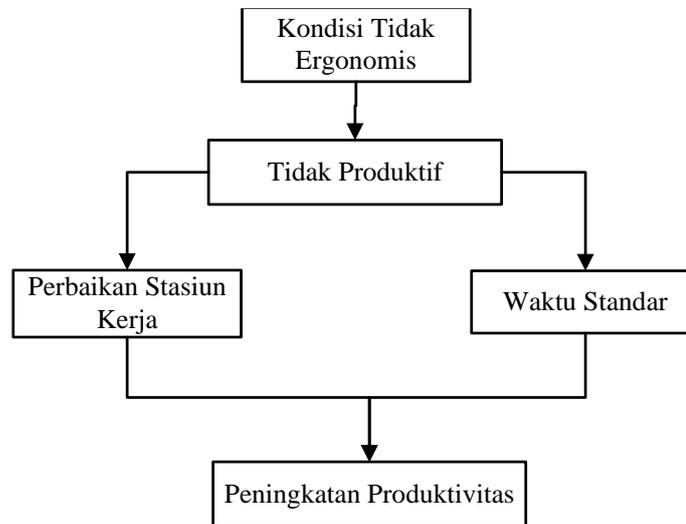
3. Siswiyanti melakukan penelitian tentang “PERANCANGAN MEJA KURSI ERGONOMIS PADA PEMBATIK TULIS DI KELURAHAN KALINYAMAT WETAN KOTA TEGAL” menyimpulkan Hasil pada perancangan peralatan (meja dan kursi) untuk membatik/nyanting (sebagai alat alternatif) menggunakan antropometri ergonomi sebagai berikut: untuk merancang ketinggian kursi yaitu (450mm), lebar kursi tanpa sandaran harus lebih kecil dari lebar pinggul sehingga diperoleh ukuran lebar kursi (380mm), Kedalaman kursi 400mm, Lebar sandaran duduk 380mm, dan Tinggi sandaran Kursi 500mm, serta tinggi sandaran punggung 380mm. Hasil pengukuran tinggi meja bagian depan (700mm), tinggi meja bagian belakang adalah 1000mm dan kemiringan meja (15<sup>o</sup>). Kemiringan meja sudah disesuaikan dengan gerakan tangan sehingga tidak terlalu jauh dalam menjangkau malam (cairan lilin). Meja dibuat dengan kemiringan menjadikan kain batik (tidak menempel antara bagian atas dan bawah kain) pada saat dibentangkan di atas meja, sehingga pembatik akan mudah melukis menggunakan cairan lilin dengan teliti dan cepat. (Siswiyanti, 2013)

4. Komang Nelly Sundari melakukan penelitian tentang “SIKAP KERJA YANG MENIMBULKAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL DAN MENINGKATKAN BEBAN KERJA PADA TUKANG BENTUK KERAMIK” menyimpulkan

- a. Timbulnya keluhan muskuloskeletal pada tukang bentuk keramik dengan teknik putar, akibat sikap kerja yang tidak fisiologis adalah 42,47%.
- b. Peningkatan beban kerja (melalui perhitungan denyut nadi) pada tukang bentuk keramik dengan teknik putar, akibat sikap kerja yang tidak fisiologis adalah 34,65%.

5. M. Wildan Ghozali dan M. Hermansyah melakukan penelitian tentang PENGUKURAN WAKTU BAKU PROSES FINISHING LINE VOLPAK PRODUKSI LANNATE SP 25 GRAM PHILIPINA GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS (PT. DUPONT AGRICULTURAL PRODUCTS INDONESIA) menyimpulkan bahwa bahwa waktu efisiensi mencapai 4.6973 % dengan jumlah operator yang bekerja adalah 6 orang. Pengurangan operator sendiri telah dihitung dengan metode *line balancing*. (Ghozali & Hermansyah, 2016)

### 2.3 Kerangka Pemikiran



**Gambar 2.1** Kerangka Pemikiran