

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Teori Dasar**

##### **2.1.1. Ergonomi**

Ergonomi adalah bahasa Yunani yaitu *Ergon* (kerja) dan *Nomos* (hukum /aturan). Ergonomi secara singkat juga dapat diartikan sebagai aturan didalam bekerja. Tidak sebatas hubungan dengan alat-alat, ergonomis juga mencakup tentang hubungan antara manusia dengan komponen-komponen yang berada pada sistem kerja lainnya, yaitu lingkungan bahkan juga metode dan organisasi (Syafiq Hilmi MZ et al., 2019).

Ergonomi adalah ilmu yang mengulas tentang hubungan antara orang dan lingkungan kerja dan pekerjaan yang menerapkan penerapan-penerapan metode desain dengan tujuan mengoptimalkan kesehatan manusia dan kinerja sistem secara keseluruhan. Penerapan ergonomi sesuai dengan ilmu pengetahuan dan teknologi menjamin keserasian antara manusia dengan pekerjaannya demi kesejahteraan. Saat merancang fasilitas kerja yang sesuai dengan kebutuhan dan lebih ergonomi, bagi perancang peralatan dan tempat kerja pengetahuan tentang dimensi tubuh sangat penting dalam hal menggambarkan dimensi dan bentuk tubuh manusia, yaitu antropometri (Widodo et al., 2019).

Ergonomi yaitu ilmu yang membahas tentang informasi mengenai kemampuan dan keterbatasan manusia dalam sistem kerja, serta berusaha menyesuaikan alat kerja, cara kerja, dan lingkungan kerja agar dapat melakukan pekerjaan dengan baik dalam lingkungan tersebut serta mencapai tujuan yang

ingin dicapai melalui efisiensi, kerja aman, sehat dan nyaman. Tujuan utama dari adanya penerapan ergonomi adalah mencapai kualitas hidup dengan optimal dalam lingkungan (Purbasari, 2019).

Resiko ergonomi adalah keadaan yang memungkinkan terjadi adanya kondisi yang tidak selaras dari konsep-konsep ergonomis tersebut, sehingga dapat mengakibatkan timbul resiko pada pekerja ketika melakukan maupun setelah melakukan pekerjaan. Faktor yang ada dari risiko ergonomi terdapat faktor-faktor yang berkemungkinan besar menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan. Beberapa faktor resiko ergonomi yaitu postur tubuh pada saat bekerja, frekuensi, jangka waktu, gaya dan faktor objek (Purbasari, 2019).

### **2.1.2. Sikap Kerja**

Postur tubuh saat kerja adalah sikap tubuh dalam melakukan kegiatan pekerjaan yang menyangkut desain lingkungan kerja dan persyaratan kerja. Kondisi tubuh yang tidak sesuai atau penyimpangan yang sangat besar dari posisi tubuh normal selama aktivitas kerja disebut posisi tidak nyaman (*uncomfortable postur*). Kebutuhan energi meningkat ketika tubuh bekerja dalam posisi canggung. Postur tubuh yang tidak nyaman mudah menimbulkan kelelahan pada tubuh akibat tidak efisiennya transfer energi dari otot ke jaringan tulang. Kondisi pengoperasian yang mencakup postur yang tidak nyaman adalah peregangan berulang atau berkepanjangan, memutar, memiringkan tubuh, jongkok dan pergerakan repetitif (Purbasari, 2019).

Beberapa pekerjaan tertentu akan membutuhkan sikap dan posisi tertentu yang membuat pekerja melakukannya dengan tidak nyaman, dengan kondisi yang

demikian memaksa pekerja untuk melakukan kondisi tersebut bahkan hal tersebut akan memakan waktu. Pekerja akan cepat merasa kelelahan dengan hal tersebut, banyak melakukan kesalahan atau bahkan mengalami cacat fisik. Ada hubungan erat antara ergonomi dan desain sistem kerja. Oleh karena itu, perancangancara kerja yang merujuk pada kaidah ergonomi agar dapat menjadikan pekerjaan lebih efisiensi dan afektif pada saat melakukan pekerjaan, serta meningkatkan produktivitas serta kualitas dalam bekerja. Pekerjaan yang dilakukan dalam kondisi yang tidak sesuai dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal (Widodo et al., 2019).

### **2.1.3. *Manual material handling* (MMH)**

*Manual material handling* adalah kegiatan melakukan pengangkatan benda yang dilakukan oleh satu atau lebih pekerja, pengantaran benda mendorong benda ataupun menarik benda, tidak hanya sebatas pengangkatan dan mendorong yang melihat aspek *vertical* namun juga kegiatan menarik dan menekan (Siska & Ayu angraini, 2018).

*Manual material handling* adalah suatu aktivitas dimana perbaikan dapat dilakukan sehingga menghasilkan penghematan biaya yang signifikan dengan tujuan menghilangkan *material handling*, dengan menggunakan metode yang tepat sehingga dapat menyediakan jumlah yang tepat dari material yang tepat (Lorenzo et al., 2017).

### **2.1.4. Keluhan *Muscoluskeletal Disorder* (MSDs)**

Seperti yang kita semua tahu, tubuh manusia terdiri dari banyak sistem yang berbeda termasuk sistem pencernaan, otot, sensorik, kerangka, sistem saraf dan

lainya. Karena manusia adalah bagian dari suatu sistem dalam bekerja dan ergonomi bertujuan agar sistem kerja tersebut aman, sehat dan nyaman. Beberapa pekerjaan menimbulkan masalah muskuloskeletal dari resiko yang ada, beberapa indikasi yang dapat membuat keluhan nyeri, tetapi faktor utamanya adalah pekerjaan yang memaksa postur tubuh yang buruk (postur canggung) dan pekerjaan yang berulang (Novziransyah et al., 2018).

Keluhan yang dialami tentang muskuloskeletal adalah pada titik-titik otot (*skeletal*), Seperti keluhan yang sangat ringan hingga yang sangat berat yang terjadi pada seseorang. Keluhan berupa sakitnya otot yang terjadi terus menerus mengalami beban statis dalam jangka panjang, biasanya disebut cedera pada sistem muskuloskeletal (Purbasari, 2019).

Keluhan *muskuloskeletal disorders* (MSDs), nyeri pada pergelangan tangan, nyeri pada bagian leher, nyeri punggung serta siku dan kaki merupakan keluhan yang biasa terjadi pada seseorang. Timbul rasa sakit yang dialami berupa kerusakan pada tendon, ligamen dan persendian pada bagian tubuh tersebut karena menerima terlalu banyak beban secara mendadak dan berulang dalam durasi waktu yang lama. Posisi kerja yang belum baik, gerakan otot yang memaksa, dan aktivitas repetitive merupakan faktor kerja yang dapat membuat timbulnya keluhan nyeri, tidak hanya faktor itu saja ada faktor lain yang dapat menyebabkan gejala MSDs, seperti getaran, tekanan, dan iklim mikro, yang tergolong sebagai penyebab sekunder dan dapat menjadi gejala MSDs, bila faktor-faktor tersebut digabungkan atau terjadi bersamaan, akan lebih berakibat semakin parah. Jenis

kelamin, kebugaran, usia, kebiasaan merokok, dan demografi juga dapat memengaruhi risiko gejala ini (Evadarianto, 2017).

Keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) akan menurunkan produktivitas, menimbulkan kelelahan dan menghambat efisiensi kerja jika tidak segera dikendalikan dan ditangani. Dampak *musculoskeletal disorders* pada aspek produksi adalah turunnya nilai hasil produksi yang dihasilkan, rusaknya bahan baku produk yang pada akhirnya berujung pada tidak terpenuhinya target produksi. Selain itu, biaya yang dikeluarkan oleh pekerja yang tidak hadir atau tidak bekerja menghasilkan keuntungan yang lebih rendah. Hal demikian disebabkan oleh biaya *training* pekerja baru untuk menggantikan pekerja lama yang menderita sakit dan biaya perekrutan jasa. Upaya pencegahan dan pengurangan kejadian MSDs penting dilakukan di lingkungan kerja. Pencegahan gangguan muskuloskeletal memiliki tujuan berupa pengurangan biaya, peningkatan produktivitas dan kualitas dalam bekerja, penurunan angka kecelakaan kerja, serta peningkatan kepuasan, kesehatan dan kepuasan kerja para pekerja (Evadarianto, 2017).

#### **2.1.5. *Nordic Body Map* (NBM)**

Menurut Desi (2014), metode yang digunakan untuk menilai tingkat keparahan terjadinya gangguan pada otot merupakan pengertian dari *Nordic Body Map* (NBM). Penggunaan metode NBM merupakan metode penilaian yang subjektif, artinya kesuksesan penerapan metode ini sangat tergantung situasi pada saat penilaian bagaimana keadaan pekerja serta tergantung pada pengalaman pengamat yang bersangkutan. Namun demikian, metode ini telah banyak

digunakan oleh para ahli ergonomis untuk menilai tingkat keparahan (Anwardi et al., 2019).

NBM adalah metode penilaian tingkat resiko seseorang yang memungkinkan dapat berakibat pada gangguan otot *skeletal* dalam melakukan pekerjaan, metode ini merupakan salah satu dari metode penilaian subjektif untuk. Dengan menggunakan *body map* dapat diketahui lokasi rasa sakit atau lokasi yang tubuh seseorang rasakan tidak nyaman pada saat melakukan aktivitas pekerjaan. Dengan menyebarkan kuesioner berupa *body map* yang menunjukkan bagian-bagian anggota tubuh yang terdiri dari 28 otot rangka yang mengalami gangguan nyeri yang terjadi (Purbasari, 2019).

Hasil dari kuesioner *Nordic Body Map* dapat ditentukan skor dari setiap individu yang menentukan resiko dan tindakan perbaikannya. Berikut adalah tabel tingkat resiko berdasarkan skor.

**Tabel 2. 1** Tingkat Resiko Dari Total Skor Individu

Skala	Total Skor Individu	Tingkat Resiko	Tindakan Perbaikan
1	28-49	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
2	50-70	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
3	71-90	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	92-122	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

#### 2.1.6. Fasilitas Kerja

Fasilitas kerja dapat digambarkan sebagai fasilitas dalam melakukan pekerjaan artinya segala sesuatu yang dapat mendukung dalam hal penyelesaian pekerjaan yang dilakukan pekerja. Karyawan akan timbulkan semangat kerja dan

merasa nyaman dalam bekerja serta untuk mendapatkan hasil yang diharapkan oleh perusahaan jika fasilitas yang ada mendukung dalam melakukan pekerjaan, dengan demikian perusahaan dapat menciptakan lingkungan kerja yang dapat meningkatkan produktivitas kerja. Setiap pekerja pasti menginginkan tempat kerja yang menyenangkan, aman dan cukup terang, udara yang selalu segar dan jam kerja yang tidak terlalu lama (Rino, 2015).

Menurut Apri Dahlius (2016), Fasilitas kerja adalah alat yang dipakai untuk kegiatan kerja di perusahaan untuk mempermudah pekerjaan. Alat yang dipakai berbagai macam bentuk, jenis dan fungsinya sesuai dengan keadaan perusahaan, semua lingkungan kerja yang merupakan bagian dari fasilitas kerja merupakan bagian dari fasilitas kerjai, dimana pekerja merasa nyaman berada di area lingkungan kerja tersebut (Siahaan & Zetli, 2020).

#### **2.1.7. *Ergonomi Function Deployment (EFD)***

*Quality Function Deployment (QFD)* di kembangkan menjadi *Ergonomic Function Deployment (EFD)* yaitu antara hubungan keinginan konsumen dan aspek ergonomi dari sebuah produk ditambahkan kedalamnya. Selanjutnya bentuk matrik HOQ dilengkapi dan juga diimplementasikan ke dalam aspek ergonomi sesuai keinginan. Proses perancangan, pembuatan keputusan dalam metode *Ergonomic Function Deployment (EFD)* dibuat dalam bentuk matriks-matriks sehingga dapat dikontrol ulang serta dikembangkan lagi jika diperlukan (Anshori, 2020).

Salah satu metode dalam perancangan fasilitas kerja yang yaitu dengan metode *Ergonomic Function Deployment (EFD)*. Menurut A. Reza, Desrianty

(2014), EFD merupakan bagian komponen dari metodologi *Quality Function Deployment* (QFD), QFD yaitu pengaplikasian matriks HOE dalam penentuan standar rancangan produk atau jasa yang buat dengan menyesuaikan kebutuhan penggunaannya. Sedangkan EFD adalah menggabungkan hubungan antara kebutuhan pelanggan akan barang berdasarkan karakteristik ergonomis dengan *House of Ergonomics* (Syahril & Zetli, 2020).

Menurut Syahril & Zetli (2020) prosedur yang dilakukan dalam penyusunan EFD adalah sebagai berikut :

1. Menentukan karakteristik konsumen, yaitu melakukan wawancara terhadap pelanggan yang mengulas tentang komponen-komponen yang lalu digunakan dalam kuisisioner EFD.
2. Menghasilkan matriks *planing*, yaitu melakukan penjumlahan dalam matrik perencanaan, diantaranya:
  - a. Evaluasi tingkat antisipasi (*Importance to Customer*). Pengukuran tingkat keinginan permintaan konsumen untuk menentukan seberapa besar harapan yang akan digunakan setelahnya

$$ITC = \frac{\sum Ni}{N} = \frac{(N1x1)+(N2x2)+(N3x3)+(N4x4)+(N5x5)}{N}$$

**Rumus 2. 1 ITC**

- b. Mengukur tingkat kepuasan konsumen (*Current Satisfaction Performance*). Kepuasan konsumen di ukur dengan produk.

$$CSP = \frac{\sum Ni}{N} = \frac{(N1x1)+(N2x2)+(N3x3)+(N4x4)+(N5x5)}{N}$$

**Rumus 2. 2 CSP**

- c. Nilai Target (*Goal*). Target dari hasil peneliti.



- d. Peningkatan Rasio (*Improvement ratio*). Perbandingan nilai yang diinginkan antara kepuasan pelanggan dan produk.

$$IR = \frac{\text{Goal}}{\text{(Current Satisfaction Performance)}}$$

**Rumus 2. 3 IR**

- e. Nilai Jual/ Titik guna (*Sales Point*). Nilai guna dari produk. Skor 1 yang bearti tidak ada titik guna, skor 1.2 yang berarti nilai guna sedang, dan nilai 1.5 yang berarti nilai guna yang kuat.
- f. Nilai Bobot Baku (*Raw Weght*). Hasil dari harapan pelanggan  
Semakin tinggi pentingnya memenuhi permintaan dirunjukkan dengan semakin besar nilai yang didapat.

$$RW = ITC \times IR \times \text{Sales Point}$$

**Rumus 2. 4 RW**

- g. *Normalized Raw Weight*. Nilai ini dapat dihasilkan sebagai skala 0-1.

$$NRW = \frac{\text{Raw Weight}}{\text{Raw Weight total}}$$

**Rumus 2. 5 NRW**

3. Pengembangan spesifikasi tujuan, yaitu dari tahap permintaan pelanggan ditentukan parameter tujuan.

**Tabel 2. 2** Hubungan Tingkat Kepentingan dan Karakter Teknis

Simbol	Arti	Nilai
	Tidak ada hubungan	0
△	Kemungkinan terjadi hubungan antar keduanya	1
○	Biasa-biasa saja	3
●	Hubungan yang kuat	9

4. Identifikasi hubungan antara spesifikasi target dan keinginan pelanggan.

**Tabel 2. 3** Hubungan Karakteristik Teknis

Simbol	Hubungan
●	Kolerasi positif yang kuat
○	Kolerasi positif
■	Kolerasi negatif
□	Korelasi negatif yang kuat

5. Prioritas, yaitu urutan komponen yang lebih utama dilakukan perbaikan atau dikembangkan.

$$\text{Kontribusi} = \sum \text{skala} \times \text{Normalized Raw Weight}$$

**Rumus 2. 6** Kontribusi

$$NC = \frac{\text{Contributions}}{\text{Total Contribution}}$$

**Rumus 2. 7** *Normalized Contributions*

6. Membuat HOE Matriks.

**Gambar 2. 1** *Matriks House Of Ergonomic*

### **2.1.8. Antropometri**

*Anthro* (manusia) dan *metri* (ukuran), merupakan pengertian antropometri. Antropometri ialah pembelajaran yang berkaitan dengan pengukuran dimensi dan penerapan karakteristik tertentu dari tubuh manusia. Antropometri adalah ilmu khusus yang digunakan untuk mengetahui perbedaan ukuran tubuh manusia, golongan dan sejenisnya yang mempelajari tentang dimensi tubuh manusia. Data dari hasil antropometri akan sangat berguna dalam merancang peralatan dan fasilitas kerja, termasuk perencanaan tata letak (Rasyid et al., 2016).

Antropometri adalah teori tentang pengukuran yang membentuk geometri fisik dan kemampuan kekuatan tubuh seseorang. Tujuan utama dari perancangan fasilitas kerja yang ergonomi adalah untuk mengurangi keluhan rasa sakit akibat kondisi kerja yang kurang sesuai (Widodo et al., 2019).

Menurut Syafiq Hilmi MZ et al., (2019), terdapat dua jenis anthropometri yaitu, anthropometri statis dan anthropometri dinamis.

#### **1. Anthropometri Statis**

Antropometri statis, yakni pengukuran yang dilakukan pada anggota tubuh manusia saat istirahat. Dimensi diukur dengan metode antropometri statis secara linier diambil pada bagian tubuh, sehingga hasil pengukuran menjadi lebih tepat, pengukuran dilakukan sesuai dengan kondisi tertentu pada individu yang berbeda-beda dan pada saat pengukuran harus dalam keadaan istirahat.

## 2. Anthropometri Dinamis

Anthropometri dinamis yaitu pengukuran karakteristik tubuh saat bergerak, atau memperhatikan gerakan yang mungkin akan dilakukan ketika seseorang melakukan aktivitas. Contohnya: Mengukur sudut putaran tangan dan sudut perputaran kaki.

Pengukuran anthropometri akan digunakan dalam mempertimbangkan aspek ergonomi. Data hasil dari pengukuran anthropometri yang telah didapatkan selanjutnya dapat aplikasikan secara luas dalam hal sebagai berikut:

1. Perancangan suatu tata letak/lingkungan kerja.
2. Perancangan suatu perkakas kerja yaitu mesin, perlengkapan kerja dan lainnya.
3. Perancangan produk, seperti rak, meja, dan lainnya.
4. Perancangan suatu lingkungan kerja fisik (Syafiq Hilmi MZ et al., 2019).

Menurut Wijaya et al., (2016), faktor-faktor yang dapat berpengaruh untuk ukuran tubuh manusia, antara lain:

- a. Usia, tubuh manusia akan berubah dan berkembang dari saat lahir sampai umur produktif.
- b. Jenis Kelamin, Biasanya ukuran badan laki-laki lebih besar dibandingkan wanita.
- c. Suku, terdapat pengaruh suku pada dimensi tubuh manusia, bisa di karenakan kebiasaan yang dilakukan ataupun hal-hal lain.
- d. Pekerjaan, Aktivitas manusia seperti rutinitas sehari-hari juga menyebabkan perbedaan dikarenakan sering melakukan kegiatan tersebut.

Nyamannya alat digunakan tergantung pada kecocokan ukuran alat pada skala penggunaannya. Jika tidak nyaman menggunakannya, dalam jangka waktu tertentu akan menimbulkan lelah pada tubuh diantaranya kelelahan, nyeri, pusing. Data antropometri biasanya dinyatakan dalam bentuk persentil orang yang memiliki ukuran pada nilai tertentu dinyatakan dalam persentase, sehingga dalam meancang produk dapat menyesuaikan rentang tertentu untuk penetapan antropometri pada distribusi normal.

**Tabel 2. 4** Persentil Data Antropometri

Persentil	Perhitungan
1-st	$\bar{x} - 2.325 \delta X$
2.5-th	$\bar{x} - 1.96 \delta X$
5-th	$\bar{x} - 1.645 \delta X$
10-th	$\bar{x} - 1.28 \delta X$
50-th	$\bar{x}$
90-th	$\bar{x} + 1.28 \delta X$
95-th	$\bar{x} + 1.645 \delta X$
97.5-th	$\bar{x} + 1.96 \delta X$
99-th	$\bar{x} + 2.325 \delta X$

Nilai dari persentil yang telah ada digabungkan dan dihitung dengan nilai rata-rata dan juga standar deviasi yang telah diformulaikan. Rumus dari rata-rata dan standar deviasi yaitu:

$$\bar{x} = \frac{\sum Xi}{n}$$

**Rumus 2. 8 Rata-rata**

$\bar{x}$  = Rata-rata hasil pengamatan

$x_i$  = Data hasil pengukuran ke-i

$n$  = Jumlah sampel

$$\delta = \frac{\sqrt{\sum(xi - \bar{x})^2}}{n}$$

**Rumus 2. 9 Standar Deviasi**

- $\delta$  = Standar Deviasi  
 $\bar{x}$  = Rata-rata hasil pengamatan  
 $x_i$  = Data hasil pengukuran ke-i  
 $n$  = Jumlah sampel

## 2.2. Penelitian Terdahulu

Berikut merupakan penelitian yang juga meneliti beberapa variabel yang sama pada penelitian ini:

1	Nama Peneliti dan Tahun	(Syahril & Zetli, 2020)
	Judul Penelitian	Perancangan Fasilitas Kerja Angkat Box Minuman di CV. Cahaya Baru Gemilang
	Metode Penelitian	<i>Ergonomic Function Deployment</i> (EFD), <i>Nordic Body Map</i> (NBM), REBA.
	Hasil Penelitian	Penelitian ini bertujuan adalah untuk merancang fasilitas kerja berupa troli yang ergonomi pada proses pengangkatan barang untuk mengurangi keluhan MSDs pada pekerja di perusahaan tersebut. Hasil dari penelitian ini ditemukan hasil nilai <i>nordic body map</i> pekerja menunjukkan risiko kerusakan yang besar, skor REBA diperoleh sangat besar dari semua aspek aktivitas, sehingga diperlukannya perbaikan dengan merancang fasilitas kerja dengan menggunakan pendekatan EFD
2	Nama Peneliti dan Tahun	(Pradani et al., 2019)

	Judul Penelitian	Perancangan Alat Pembawa Pelet Kayu dengan Pendekatan <i>Ergonomic Function Deployment</i> (EFD) Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja: Penelitian Di PTPN VIII Ciater
	Metode Penelitian	LBA, OWAS, RULA, NBM dan EFD
	Hasil Penelitian	Penelitian ini bertujuan merancang alat pengangkut alat pengangkut kayu yang digunakan untuk bahan bakar sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja. Hasil dari penelitian ini ditemukan di PT Perkebunan Nusantara VIII adanya aktivitas pengangkutan kayu pelet secara manual dimana untuk mengangkut 30 ton kayu pelet dilakukan oleh 5 orang pekerja yang masing-masing harus membawa maksimal 60 kg kayu pelet. Setelah didesain Produk troli pembawa pelet kayu mampu memenuhi tujuan penelitian yaitu dapat merancang produk yang dapat meningkatkan produktivitas kerja dengan menerapkan konsep ergonomi.
3	Nama Peneliti dan Tahun	(Panji Caenando et al., 2021)
	Judul Penelitian	Perancangan Mesin Ggiling Singkong Yang Ergonomis Pada Pembuatan Adonan Emping Singkong Menggunakan Metode EFD
	Metode Penelitian	OWAS, RULA dan EFD
	Hasil Penelitian	Penelitian ini bertujuan untuk merancang desain mesin penggiling yang ergonomic untuk operator dalam proses pengerjaan

		<p>pengolahan adonan emping singkong. Dari hasil penelitian di temukan salah satu proses yang tidak ergonomic, yaitu pembentukan adonan singkong menggunakan mesin penggiling karena adanya gerakan berulang, terlihat dari hasil perhitungan OWAS sebesar 2 berarti perlu adanya perbaikan segera dan RULA sebesar 6 yang artinya perlu investigasi lebih lanjut. Dari penerapan metode <i>Ergonomic Function Deployment</i> (EFD) dihasilkan perhitungan OWAS sebesar 1 yang artinya tidak perlu ada perbaikan dan RULA sebesar 2 berarti postur yang dapat diterima, dari kedua perhitungan tersebut bahwa dari hasil penerapan EFD produk yang diusulkan aman untuk digunakan.</p>
4	Nama Peneliti dan Tahun	(Dermawan et al., 2020)
	Judul Penelitian	Usulan Perancangan Alat Saringan Tahu Ergonomis Menggunakan Metode EFD (Studi Kasus: IKM Tahu Pak Tasmin)
	Metode Penelitian	<i>Nordic Body Map</i> (NBM) dan EFD
	Hasil Penelitian	Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan perancangan alat penyaring tahu yang ergonomi pada industri tersebut. Dari hasil penelitian pada proses penyaringan terdapat kondisi yang tidak ergonomi, dari kondisi tersebut menyebabkan keluhan MSDs pada pekerja. Berdasarkan nilai <i>Nordic Body Map</i> memiliki resiko yang tinggi selanjutnya dilakukan perancangan menggunakan



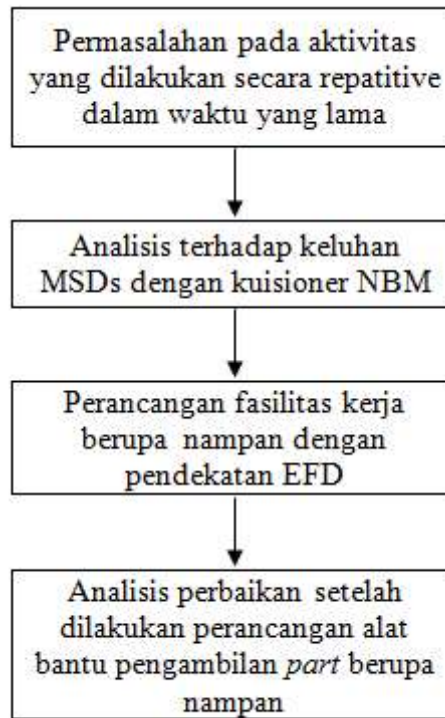
		<i>Ergonomic Function Deployment</i> (EFD), perancangan alat yang diusulkan adalah menggunakan sistem penggerak motor sehingga dapat diatur, menggunakan bahan dan dimensi yang sesuai tubuh pengguna.
5	Nama Peneliti dan Tahun	(Anwardi et al., 2019)
	Judul Penelitian	Perancangan Alat Bantu Pemanen Karet Agar Mengurangi Resiko MSDs Menggunakan Metode RULA dan <i>Ergonomic Function Deployment</i> (EFD)
	Metode Penelitian	<i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA) dan <i>Ergonomic Function Deployment</i> (EFD)
	Hasil Penelitian	Penelitian ini bertujuan merancang alat agar proses memanen karet dilakukan dengan ergonomis dan menghindari kejadian fatal saat melakukan pemanenan karet. Hasil dari penelitian wawancara yang dilakukan membuktikan bahwa terdapat beberapa masalah pada saat memanen karet, seperti sulitnya menjangkau karet dan mengambil karet yang menempel sehingga menyebabkan berbagai keluhan rasa sakit serta dibuktikan dengan data RULA yang tinggi. Setelah dilakukan perancangan alat menunjukkan bahwa penurunan keluhan pada aktivitas tersebut.
6	Nama Peneliti dan Tahun	(Zen et al., 2018)
	Judul Penelitian	Perancangan Alat Pembuka Kelapa Yang Ergonomis Menggunakan Metode EFD.
	Metode Penelitian	<i>Ergonomic Function Deployment</i> (EFD)

	Hasil Penelitian	Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi rancangandan memberikan usulan alat pembuka kelapa yang ergonomi. Dari penelitian ini adalah 23% hasil wawancara pernah teriris pada bagian tangan akibat membuka kelapa muda menggunakan parang atau sejenisnya, setelah mengidentifikasi kebutuhan menggunakan EFD dan data antropometri, kemudian ditentukan spesifikasi dari produk terbuat dari <i>stainless steel</i> alat pengupas dan alat pelobang serta memiliki keranjang untuk menampung kelapa dan sisa sampah, memiliki ukuran yang nyaman, proses pengerjaan lebih cepat, mudah dalam perawatan danmengurangi pegal pada bahu dan punggung.
7	Nama Peneliti dan Tahun	(El Ahmady et al., 2020)
	Judul Penelitian	Penerapan Metode EFD Dalam Perancangan Alat Bantu Penurunan Balok Kayu
	Metode Penelitian	REBA dan EFD
	Hasil Penelitian	Penelitian ini bertujuan mendapatkan rancangan alat bantu untuk memudahkan proses bongkar kayu sehingga membuat pekerjaan lebih efektif dan efisien dan mencegah terjadinya keluhan MSDs. Hasil dari penelitian setelah dilakukan perhitungan menggunakan REBA diperoleh nilai 9, nilai tersebut menunjukkan harus segera dilakukan tindakan perbaikan. Selanjutnya dilakukan

		perbaikan dengan memberikan usulan rancangan alat bantu untuk mempermudah proses pembongkaran menggunakan metode <i>Ergonomic Function Deployment</i> , berdasarkan hasil analisis disimpulkan bahwa hasil usulan rancangan alat bantu dapat mengurangi resiko MSDs pada pekerja terbukti dengan penurunan resiko postur tubuh pekerja.
8	Nama Peneliti dan Tahun	(Nasirly et al., 2020)
	Judul Penelitian	Usulan <i>House Of Quality</i> Perancangan Alat Pembelah Biji Pinang Dengan Metode EFD
	Metode Penelitian	EFD ( <i>Ergonomic Function Deployment</i> )
	Hasil Penelitian	Penelitian ini bertujuan memberikan rancangan alat pembelah biji pinang sehingga dapat mengurangi keluhan pekerja. Hasil dari penelitian menunjukkan proses pembelahan biji pinang dengan cara manual yaitu menggunakan senjata tajam yang dibuat alas menggunakan kayu, cara tersebut memiliki banyak kekurangan seperti dapat menyebabkan luka dan posisi kerja yang revatitif sehingga dapat menyebabkan keluhan rasa sakit. Selanjutnya dilakukan perhitungan HOE menggunakan metode EFD sehingga mendapatkan perancangan alat pembelah pinang yang ergonomis.

### 2.3. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 2. 2** Kerangka Pemikiran