

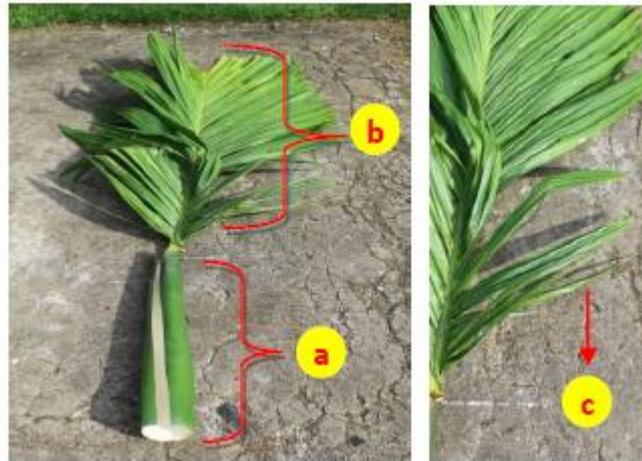
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan Pinang (*Areca Catechu L.*)

Pinang atau *Areca catechu* merupakan tanaman yang mudah ditemukan di Indonesia. Pinang dikenal sebagai tumbuhan multi fungsi yang biasa digunakan sebagai bahan konstruksi, obat, komoditas ekonomi dan bahan kerajinan. Tumbuhan ini memiliki akar serabut berwarna putih, batangnya lurus bergaris tengah dan kokoh. Oleh karena itu, pinang digunakan sebagai pembatas lahan maupun pembatas pekarangan. [6]

Pinang merupakan tanaman soliter (tumbuh secara individual), mempunyai batang yang lurus dan mampu mencapai 20-30 meter dengan diameter 25-30 cm. Daun pinang bervariasi 7-10 helai, berbentuk menyirip majemuk dengan panjang antara 1-1,5 m dan memiliki anak daun (*leaflet*) berjumlah antara 30-50 pinak daun. [7]. Mengacu pada gambar 2.1 (Djufry, 2015:16) bentuk dari daun pinang adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 a) tangkai daun/petiole; b) helai daun; c) pinak daun

Bunga pinang terletak dalam satu rangkaian bunga (*inflorescence*) dimana bunga tersebut adalah bunga pinang berumah satu, bunga jantan dan bunga betina. Bunga betina terletak pada bagian dasar dari tangkai rangkaian bunga (*spikelet*), sedangkan bunga jantan yang berukuran lebih kecil, berjumlah banyak dan terletak menyebar dan meluas dari bagian luar sampai ujung tangkai rangkaian bunga. Bunga jantan memiliki 6 benang sari (*stamen*), sedangkan bunga betina memiliki ukuran panjang 1,3-2,0 cm dan lebih besar dari bunga jantan, memiliki 6 benang

sari yang steril dan 3 indung telur (*ovary*) yang memiliki stigma berbentuk segitiga. [7] . Mengacu pada gambar dari bunga pinang (Djufry, 2015:08) dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut ini :



Gambar 2.2 a) Rangkaian bunga pinang; b) bunga betina yang sedang reseptif; c) Bunga jantan yang sedang mekar

Buah piang termasuk buah *drupe* (buah batu) karena lapisan bagian dalamnya atau *endocarp* liat tebal dan keras seperti batu. berwarna hijau dengan kulit dan biji yang lembut namun berwarna kuning sampai oranye pada saat masak. Pericarp berserat dengan ketebalan 5-6 mm. Biji berbentuk lonjong, buas atau eilps, dengan bagian dasar biji rata dan embrio terletak pada bagian dasar biji. Pembungaan dimulai saat tanaman pinang berumur 4-6 tahun, mulai produksi saat berumur 7-8 tahun. Puncak produksi sampai umur 10-15 tahun dan berlanjut sampai umur 40 tahun kemudian menjadi steril sampai tanaman mati. [7] Mengacu pada gambar buah pinang (Djufy, 2015: 09) dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut ini:



Gambar 2.3 a) Buah piang mentah dan buah piang masak; b) penampang melintang buah; c) penampang membujur buah

Adapun klasifikasi ilmiah dari pinang (*Areca catechu L.*) adalah sebagai berikut [8] :

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Division</i>	: <i>Magnoliophyta</i>
<i>Classis</i>	: <i>Liliopsida</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Arecales</i>
<i>Family</i>	: <i>Arecaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Areca</i>
<i>Species</i>	: <i>Areca Catechu L.</i>

2.2 Ergonomi

Ergonomi merupakan disiplin ilmu yang berkaitan dengan interaksi manusia dengan objek yang digunakan. Peralatan dan kondisi lingkungan kerja merupakan parameter yang dapat mempengaruhi performansi kerja. Apabila produk, peralatan, stasiun kerja dan metode kerja dirancang sesuai dengan sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan manusia maka performansi dan hasil yang diberikan akan lebih baik. Pekerjaan harus dirancang sesuai dengan kapasitas pekerja. [9]

Istilah *ergonomic* sebagai studi yang meliputi aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain atau perancangan, sehingga dapat diterapkan oleh ahli/pakar diberbagai bidang seperti dalam anatomi, arsitektur, psikologi, teknik industri, evaluasi proses kerja bagi pemerintahan militer dan lain sebagainya. Penerapan ergonomi umumnya diwujudkan dalam aktivitas rancang bangun (*design*) atau rancang ulang (*redesign*). [10]

. Adapun beberapa manfaat yang diperoleh dari penerapan *ergonomic* adalah sebagai berikut : [11]

1. Peningkatan hasil produksi, yang berarti menguntungkan secara ekonomi. Hal ini antara lain disebabkan oleh :
 - a. Efisiensi waktu kerja yang meningkat.
 - b. Meningkatnya kualitas kerja.
 - c. Kecepatan pergantian pegawai (*labour turnover*) yang relatif rendah.

2. Menurunnya probabilitas terjadinya kecelakaan, yang berarti :
 - a. Dapat mengurangi biaya pengobatan yang tinggi. Hal ini cukup berarti karena biaya untuk pengobatan lebih besar daripada biaya untuk pencegahan.
 - b. Dapat mengurangi penyediaan kapasitas untuk keadaan gawat darurat.
3. Dengan menggunakan *anthropometri* dapat merencanakan atau mendesain:
 - a. Pakaian kerja
 - b. *Work space*
 - c. Lingkungan kerja
 - d. Peralatan atau mesin
 - e. *Customer product*

Tujuan utama ergonomi adalah untuk merancang objek, peralatan dan mesin agar dapat digunakan secara efektif oleh manusia. Penerapan ergonomi dapat dilakukan melalui dua pendekatan yaitu :

1. Pendekatan kuartif

Pendekatan ini dilakukan pada proses yang sudah atau sedang berlangsung. Kegiatannya berupa intervensi, modifikasi atau perbaikan dari proses yang telah berjalan. Sasaran dari kegiatan ini adalah kondisi kerja dan lingkungan kerja.

2. Pendekatan konseptual

Pendekatan ini dikenal dengan pendekatan sistem dan akan sangat efektif dan efisien jika dilakukan pada saat perencanaan. Jika terkait dengan teknologi, prinsip-prinsip ergonomi telah diterapkan. Penerapannya bersama-sama dengan kajian lainnya, misalnya kajian teknis, ekonomi, sosial budaya dan lingkungan. Pendekatan *holistic* ini dikenal dengan pendekatan teknologi tepat guna.

Pengaplikasian ergonomi dapat dilakukan dengan prinsip pemecahan masalah. Langkah pertama adalah dengan melakukan identifikasi masalah yang sedang dihadapi dengan cara mengumpulkan informasi sebanyak mungkin. Langkah kedua yaitu menentukan penanganan atau pemecahan masalah terlebih dahulu kepada prioritas masalah dan masalah yang paling mencolok. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisis untuk menentukan *alternative* intervensi.

Adapun beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penerapan ergonomi adalah sebagai berikut: [12]

1. Kondisi fisik, mental dan sosial harus diusahakan sebaik mungkin sehingga didapatkan tenaga kerja yang sehat dan produktif.
2. Kemampuan jasmani dapat diketahui dengan melakukan pemeriksaan *anthropometri*, lingkup gerak sendi dan kekuatan otot.
3. Lingkungan kerja harus memberikan ruang gerak secukupnya bagi tubuh dan anggota tubuh sehingga dapat bergerak secara leluasa dan efisien.
4. Pembebanan kerja fisik dimana selama bekerja peredaran darah meningkat 10 sampai dengan 20 kali. Meningkatnya peredaran darah pada otot-otot yang berkerja memaksa jantung untuk memompa darah lebih banyak.
5. Sikap tubuh dalam bekerja. Sikap tubuh dalam bekerja berhubungan dengan tempat duduk, meja kerja dan luas pandangan. Untuk merencanakan tempat kerja dan perlengkapan yang digunakan, diperlukan ukuran-ukuran tubuh yang menjamin sikap tubuh paling alamiah dan memungkinkan dilakukan gerakan-gerakan yang dibutuhkan.

2.3 Aspek – Aspek Pendekatan Ergonomi

Ergonomi memiliki beberapa aspek pendekatan, berikut adalah beberapa aspek diantaranya adalah sebagai berikut;

2.3.1 Sikap dan Postur Kerja

Sikap kerja adalah suatu sikap tubuh (*posture*) manusia pada waktu bekerja atau saat berinteraksi dengan alat atau peralatan kerja. Sikap tubuh adalah orientasi relatif tubuh di dalam suatu ruang gerak. Untuk mempertahankan suatu orientasi tertentu dalam selang waktu tertentu, kita menggunakan otot-otot tubuh melawan gaya gravitasi bumi. [11]

Disebutkan juga, pada dasarnya sikap tubuh manusia dalam keadaan istirahat terdiri dari sikap berdiri, duduk, jongkok dan berbaring. Dalam bekerja sikap tubuh merupakan salah satu atau terdapat kombinasi dari sikap-sikap di atas tersebut. Sikap-sikap tubuh yang diaplikasikan pada saat pekerjaan di sebut sikap kerja. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu diketahui kriteria sikap kerja yang ideal dalam melakukan suatu kegiatan atau pekerjaan antara lain adalah sebagai berikut; [11]

- a. Otot bekerja secara statis sangat sedikit.
- b. Dalam melakukan tugas dengan memakai tangan dilakukan secara mudah dan alamiah.
- c. Sikap kerja yang berubah-ubah atau dinamis lebih baik dari pada sikap kerja statis rileks.
- d. Sikap kerja statis rileks lebih baik daripada sikap kerja statis tegang.

Ada empat faktor penting yang dapat mempengaruhi sikap kerja menurut) adalah sebagai berikut : [13]

- a. Karakteristik fisik seperti umur, jenis kelamin, *anthropometri*, berat badan, kesegaran jasmani, kemampuan gerakan sendi, sistem *muskuloskeletal*, tajam penglihatan, masalah kegemukan, riwayat cedera atau pernah operasi.
- b. Jenis keperluan tugas seperti memerlukan ketelitian mata, kekuatan tangan, giliran tugas, waktu istirahat, perlengkapan kerja.
- c. Desain stasiun kerja seperti ukuran tempat duduk, ketinggian landasan kerja, kondisi permukaan atau bidang kerja dan faktor lingkungan kerja
- d. Lingkungan kerja (*environment*) seperti intensitas cahaya, suhu lingkungan, kelembaban udara, kecepatan udara, kebisingan, debu dan vibrasi.

Keempat faktor di atas maka akan memunculkan bermacam-macam sikap kerja, yaitu sikap kerja berdiri, sikap kerja duduk, sikap kerja berdiri duduk, sikap kerja berbaring dan sebagainya. Sikap kerja hendaknya diupayakan dalam posisi yang nyaman sehingga tidak menimbulkan sikap paksa yang melewati batas kemampuan fisiologis tubuh manusia. Batasan angka maksimum yang diizinkan dan direkomendasikan oleh NIOSH (*National Institute of Occupational Safety and Health*). [14]

Sikap kerja berdiri mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan sikap kerja duduk antara lain : [13]

- a. Jangkauan lebih jauh.
- b. Sedikit memerlukan ruang untuk gerakan pada dan kaki.
- c. Kaki sangat efektif menahan getaran.
- d. Berdiri bisa dipertahankan dengan aktivitas otot yang kecil dan tidak memerlukan perhatian.

- e. Kekuatan otot rangka menjadi dua kali lipat pada sikap berdiri dibandingkan sikap duduk dan duduk berdiri.

2.3.2 Kondisi Lingkungan Kerja

Kondisi lingkungan kerja terhadap ergonomi berkaitan dengan masalah faktor-faktor fisik lingkungan kerja meliputi : temperature cahaya, kebisingan, iklim kerja dan getaran yang dialami oleh pekerja. Kondisi lingkungan kerja juga meliputi faktor biologi dan faktor kimia. Topic yang relavan dengan pembahasan kondisi lingkungan kerja antara lain yaitu kebisingan, pencahayaan ruang kerja, house keeping, sistem akustik, kenyamanan menggunakan alat pelindung diri, dll. [15]

Lingkungan kerja menjadi parameter yang memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap kinerja karyawan. Lingkungan kerja yang mendukung memiliki kemampuan dalam melibatkan karyawan dengan kinerjanya. Nilai korelasi antara kedua parameter lingkungan kerja dengan kinerja karyawan memiliki hubungan yang positif dengan nilai korelasi sebesar 43,8%. Artinya jika nilai variabel lingkungan kerja ditingkatkan maka akan meningkatkan nilai variabel yang lain. [16]

Menurut pendapat para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa lingkungan kerja adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan segala sesuatu yang berada disekitar pekerja baik berupa fisik maupun nonfisik yang dapat mempengaruhi para karyawan pada saat berkerja. Jika lingkungan kerja yang kondusif maka para karyawan akan merasa aman dan nyaman. Akan tetapi jika lingkungan kerja tidak mendukung maka karyawan tidak bisa merasa aman dan nyaman.

2.3.3 Efisiensi Ekonomi Gerakan dan Pengaturan Fasilitas Kerja

Perancangan sistem kerja hendaknya memperhatikan prosedur-prosedur untuk mengekonomisasikan gerakan-gerakan kerja sehingga dapat memperbaiki efisiensi dan mengurangi kelelahan dalam bekerja. Prinsip ekonomi gerakan bisa dipergunakan untuk menganalisa gerakan-gerakan kerja setempat yang terjadi dalam sebuah stasiun kerja. Selain itu juga bisa digunakan untuk kegiatan-kegiatan kerja yang berlangsung secara menyeluruh dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja yang lain. [17]

2.4 Anthropometri

Berdasarkan prinsip ergonomi, *anthropometri* memegang peran utama sebagai salah satu disiplin ilmu yang digunakan dalam *ergonomic* dalam rancang bangun sarana dan prasarana kerja. *Anthropometri* secara luas digunakan untuk pertimbangan ergonomis dalam suatu desain produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Penerapan *anthropometri* merupakan penggunaan data *anthropometri* di dalam desain dan pemanfaatannya pada suatu varietas yang sangat luas dan sederhana. Seperti membuat pakaian sampai kepada hal yang sangat kompleks, dengan melibatkan teknologi tinggi, seperti desain untuk ruang pesawat terbang [15]

Data *anthropometri* dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti perancangan stasiun kerja, fasilitas kerja serta untuk menetapkan dimensi ukuran produk yang akan dirancang dan disesuaikan dengan dimensi tubuh manusia yang akan menggunakan produk tersebut sehingga diperoleh ukuran-ukuran yang sesuai dan layak digunakan. Data *anthropometri* yang ada dibedakan menjadi dua kategori metode pengukuran dimensi tubuh menurut yaitu sebagai berikut : [18]

1. Dimensi Struktural (Statis)

Dimensi struktural (Statis) mencakup pengukuran dimensi tubuh yang terkait dengan pengukuran dimensi tubuh pada posisi tetap dan diam. Dimensi tubuh yang diukur dengan tetap meliputi berat badan, tinggi tubuh dalam posisi berdiri ataupun duduk. Ukuran kepala tinggi atau panjang lutut berdiri maupun duduk, panjang lengan dan sebagainya. Pengukuran dimensi struktural tidak berlaku dan tidak dapat digunakan untuk rancangan yang melibatkan adanya pergerakan pengguna terutama pada pergerakan kerja.

2. Dimensi Fungsional (Dinamis)

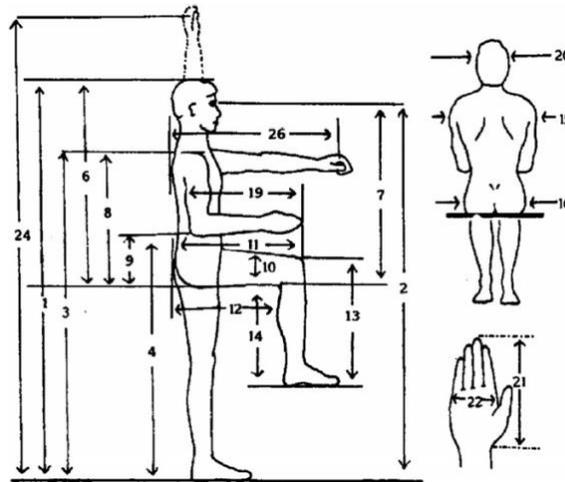
Dimensi fungsional mencakup pengukuran dimensi tubuh yang terkait dengan pengukuran pada berbagai posisi atau sikap tubuh pekerja. Pengukuran dimensi fungsional tubuh ini berkaitan dengan gerakan-gerakan yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan tertentu yang harus diselesaikan.

Pengukuran dimensi struktur tubuh yang biasa diambil dalam perancangan produk maupun fasilitas dapat dilihat pada gambar 2.4-2.8 di bawah ini:

1. Pengukuran statis

a. seluruh tubuh

Mengacu pada gambar *anthropometri* untuk perancangan produk atau fasilitas (Wignjosoebroto, 1995) dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut ini :



Gambar 2.4 *Anthropometri* untuk Perancangan Produk atau Fasilitas.

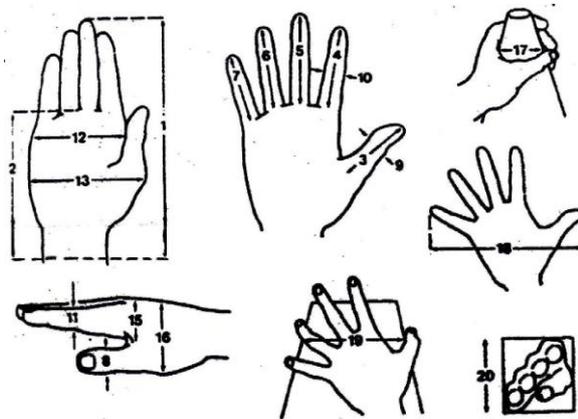
Keterangan:

1. Dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai sampai dengan ujung kepala).
2. Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak.
3. Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak.
4. Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus).
5. Tinggi kepalan tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak (dalam gambar tidak ditunjukkan).
6. Tinggi tubuh dalam posisi duduk (di ukur dari alas tempat duduk pantat sampai dengan kepala).
7. Tinggi mata dalam posisi duduk.
8. Tinggi bahu dalam posisi duduk.
9. Tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus).
10. Tebal atau lebar paha.
11. Panjang paha yang di ukur dari pantat sampai dengan ujung lutut.
12. Panjang paha yang di ukur dari pantat sampai dengan bagian belakang dari lutut betis.
13. Tinggi lutut yang bisa di ukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk.
14. Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang di ukur dari lantai sampai dengan paha.
15. Lebar dari bahu (bisa di ukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk).
16. Lebar pinggul ataupun pantat.
17. Lebar dari dada dalam keadaan membusung (tidak tampak ditunjukkan dalam gambar).
18. Lebar perut.

19. Panjang siku yang di ukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus.
20. Lebar kepala.
21. Panjang tangan di ukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari.
22. Lebar telapak tangan.
23. Lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar ke samping kiri kanan (tidak ditunjukkan dalam gambar).
24. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak.
25. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi duduk tegak.
26. Jarak jangkauan tangan yang terjulur ke depan di ukur dari bahu sampai dengan ujung jari tangan.

a. Pengukuran Tangan

Mengacu pada gambar *anthropometri* tangan (Wignjosoebroto, 1995) dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut ini :



Gambar 2.5 *Anthropometri* Tangan

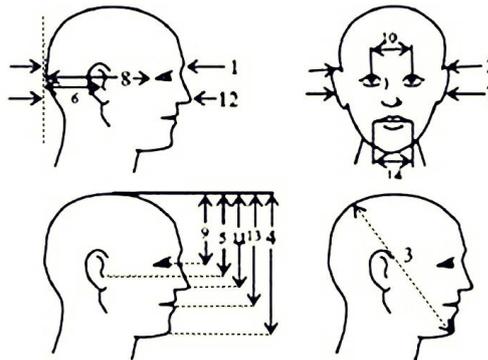
Keterangan:

- 1) Panjang tangan.
- 2) Panjang telapak tangan.
- 3) Panjang ibu jari.
- 4) Panjang jari telunjuk.
- 5) Panjang jari tengah.
- 6) Panjang jari manis.
- 7) Panjang jari kelingking.
- 8) Lebar ibu jari.
- 9) Tebal ibu jari.
- 10) Lebar jari telunjuk.
- 11) Tebal jari telunjuk.
- 12) Lebar telapak tangan.
- 13) Lebar telapak tangan (sampai ibu jari).
- 14) Lebar telapak tangan (minimum).
- 15) Tebal telapak tangan.
- 16) Tebal telapak tangan (sampai ibu jari).
- 17) Diameter genggam (maksimum).

- 18) Lebar maksimum (ibu jari ke jari kelingking).
- 19) Lebar fungsional maksimum (ibu jari ke jari lain).
- 20) Segiempat minimum yang dapat dilewati telapak tangan.

b. Pengukuran Kepala

Mengacu pada gambar *anthropometri* kepala (Wignjosoebroto, 1995) dapat dilihat pada gambar 2.6 berikut ini:



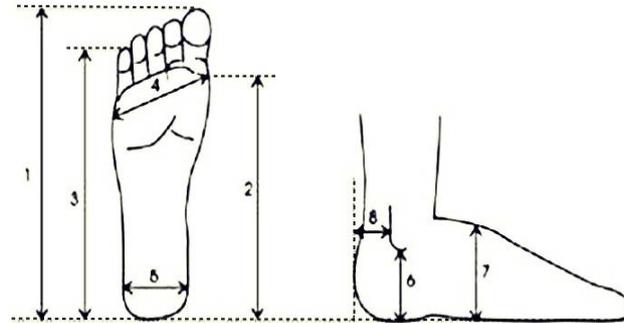
Gambar 2.6 *Anthropometri* Kepala

Keterangan:

- 1) Panjang kepala.
- 2) Lebar kepala.
- 3) Diameter maksimum dari dagu.
- 4) Daggu ke puncak kepala.
- 5) Telinga ke puncak kepala.
- 6) Telinga ke belakang kepala.
- 7) Antara dua telinga.
- 8) Mata ke belakang kepala.
- 9) Mata ke puncak kepala.
- 10) Antara dua pupil mata.
- 11) Hidung ke puncak kepala.
- 12) Hidung ke belakang kepala.
- 13) Mulut ke puncak kepala.
- 14) Lebar mulut.

c. Pengukuran Telapak Kaki

Mengacu pada gambar *anthropometri* telapak kaki (Wignjosoebroto, 1995) dapat dilihat pada gambar 2.7 berikut ini:



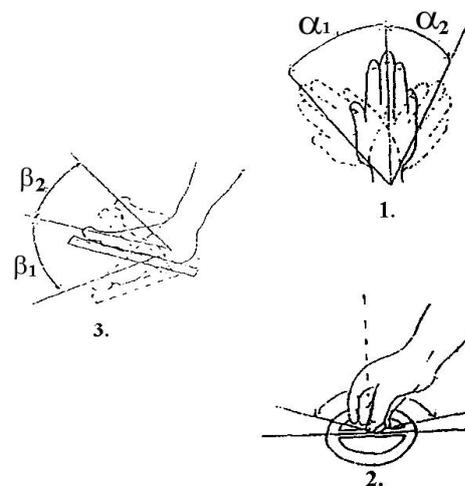
Gambar 2.7 *Anthropometri* Telapak Kaki

Keterangan:

- 1) Panjang telapak kaki.
- 2) Panjang telapak lengan kaki.
- 3) Panjang telapak kaki sampai jari kelingking.
- 4) Lebar telapak kaki.
- 5) Lebar tangkai kaki.
- 6) Tinggi mata kaki.
- 7) Tinggi bagian tengah telapak kaki.
- 8) Jarak horizontal tangkai mata kaki.

2. Pengukuran Dinamis

Mengacu pada gambar dinamis (Wignjosoebroto, 1995) dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2.8 Pengukuran *Anthropometri* Dinamis

Keterangan:

- 1) Putaran lengan.
- 2) Putaran telapak tangan.
- 3) Sudut telapak kaki.

Mengacu pada tabel dimensi pengukuran tubuh *anthropometri* (Wignjosoebroto, 1995) dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1 Dimensi Pengukuran Tubuh

No	Dimensi Tubuh	Simbol
1	Tinggi duduk tegak	Tdt (cm)
2	Tinggi duduk normal	Tdn (cm)
3	Tinggi bahu duduk	Tbd (cm)
4	Tinggi mata duduk	Tmd (cm)
5	Tinggi siku duduk	Tsd (cm)
6	Tinggi sandaran punggung	Tsp (cm)
7	Tinggi pinggang duduk	Tpg (cm)
8	Tebal perut duduk	Tpd (cm)
9	Tebal paha	Tp (cm)
10	Tinggi Popliteal	Tpo (cm)
11	Pantat Popliteal	Pp (cm)
12	Pantat ke lutut	Pkl (cm)
13	Lebar bahu	Lb (cm)
14	Lebar sandaran duduk	Lsd (cm)
15	Lebar pinggul	Lp (cm)
16	Lebar pinggang	Lpg (cm)
17	Siku ke siku	Sks (cm)
18	Tinggi badan tegak	Tbt (cm)
19	Tinggi mata berdiri	Tmd (cm)
20	Tinggi bahu berdiri	Tbhb (cm)
21	Tinggi siku berdiri	Tsb (cm)
22	Tinggi pinggang berdiri	Tpgb (cm)
23	Tinggi lutut berdiri	Tlb (cm)
24	Panjang lengan bawah	Plb (cm)
25	Tebal dada berdiri	Tdb (cm)
26	Tebal perut berdiri	Tpb (cm)
27	Berat badan	Bb (kg)
28	Jangkauan tangan ke atas	Jta (cm)
29	Jangkauan tangan ke depan	Jtd (cm)
30	Rentangan tangan	Rt (cm)
31	Panjang jari 1	Pj1 (cm)
32	Panjang jari 2	Pj2 (cm)
33	Panjang jari 3	Pj3 (cm)
34	Panjang jari 4	Pj4 (cm)
35	Panjang jari 5	Pj5 (cm)

Tabel 2.1 Dimensi Pengukuran Tubuh (Lanjutan)

No	Dimensi Tubuh	Simbol
36	Panjang telapak tangan	Pt (cm)
37	Lebar jari 2,3,4,5	Lj (cm)
38	Lebar tangan	Lt (cm)
39	Panjang kepala	Pk (cm)
40	Lebar kepala	Lk (cm)
41	Diameter maksimum dari dagu	Dmd (cm)
42	Dagu ke puncak kepala	Dpk (cm)
43	Telinga ke puncak kepala	Tpk (cm)
44	Telinga ke belakang kepala	Tbk (cm)
45	Antara kedua telinga	Adt (cm)
46	Mata ke puncak kepala	Mpk (cm)
47	Mata ke belakang kepala	Mbk (cm)
48	Antara dua pupil mata	Apm (cm)
49	Hidung ke puncak kepala	Hpk (cm)
50	Hidung ke belakang kepala	Hbk (cm)
51	Mulut ke puncak kepala	Mupk (cm)
52	Lebar mulut	Lm (cm)
53	Lebar telapak kaki	Lpk (cm)
54	Panjang telapak kaki	Ptk (cm)

2.4.1 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk memastikan bahwa data yang terkumpul berasal dari sistem yang sama. Pengujian keseragaman data sangat diperlukan untuk memisahkan data yang memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Didalam melakukan uji keseragaman data dapat dilakukan dengan beberapa langkah sebagai berikut: [19]

- a. Menghitung besarnya rata-rata dari setiap data pengamatan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

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

x = Data hasil pengukuran

n = Jumlah data

- b. Menghitung Standar Deviasi dengan rumus berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana:

σ = Standar deviasi dari populasi.

n = Banyaknya jumlah data pengamatan.

X_i = Data hasil pengukuran.

- a. Menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) yang nantinya digunakan sebagai pembatas jika ada data yang tidak seragam dan keluar dari batas BKA dan BKB menggunakan rumus berikut:

$$BKA = \bar{x} + k\sigma \dots\dots\dots(2.3)$$

$$BKB = \bar{x} - k\sigma \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana:

\bar{x} = Rata-rata data pengamatan

σ = Standar deviasi dari populasi

n = Jumlah pengamatan yang dilaksanakan per siklus waktu kerja.

k = Koefisien tingkat kepercayaan, ada 3 yaitu:

Tingkat kepercayaan 68 % harga k adalah 1.

Tingkat kepercayaan 95 % harga k adalah 2.

Tingkat kepercayaan 99 % harga k adalah 3.

Jika semua data terdapat di dalam batas kontrol maka data dapat dikatakan seragam.

2.4.2 Prinsip Aplikasi *Anthropometri* dalam Perancangan Produk

Wignojosoebroto, (2003:54) menyatakan bahwa “data *anthropometri* adalah data-data yang diperoleh dari hasil pengukuran yang digunakan sebagai data untuk perancangan produk atau peralatan”. Mengingat bahwa keadaan dan ciri dapat membedakan satu dengan yang lainnya, maka dalam perancangan yang digunakan terdapat tiga prinsip data *anthropometri* yang harus diperhatikan diantaranya sebagai berikut; [21]

- a. Perancangan Fasilitas berdasarkan individu yang ekstrim.

Prinsip ini digunakan apabila perancang mengharapkan agar fasilitas yang dirancang tersebut dapat digunakan dengan nyaman dan ergonomis oleh sebagian besar orang-orang yang akan menggunakannya (minimal oleh 95% pengguna).

Dalam perancangan ini rancangan produk dibuat agar bisa memenuhi sasaran produk yaitu sebagai berikut:

- a. Biasanya sesuai dengan ukuran tubuh manusia yang mengikuti klasifikasi ekstrim dalam arti terlalu besar atau terlalu kecil bila dibandingkan dengan rata-ratanya.
- b. Tetap bisa digunakan untuk memenuhi ukuran tubuh yang lain (mayoritas dari populasi yang ada). Agar bisa memenuhi sasaran pokok tersebut maka ukuran yang diaplikasikan diterapkan dengan cara:
 - 1) Untuk dimensi minimum yang harus ditetapkan dari suatu rancangan produk umumnya didasarkan pada nilai *percentiles* yang terbesar seperti 90-t, 95-th atau 99-th *percentile*.
 - 2) Untuk dimensi maksimum yang harus ditetapkan yaitu diambil berdasarkan nilai persentil yang paling rendah (1-th, 5-th, 10-th *percentile*) dari distribusi data *anthropometri* yang ada. Hal ini diterapkan dalam penetapan jarak jangkauan dari suatu mekanisme kontrol yang harus dioperasikan oleh seorang pekerja.

Secara umum aplikasi data *anthropometri* untuk perancangan produk ataupun fasilitas kerja akan menetapkan nilai 2-th *percentile* untuk dimensi maksimum dan 95-th untuk dimensi minimumnya.

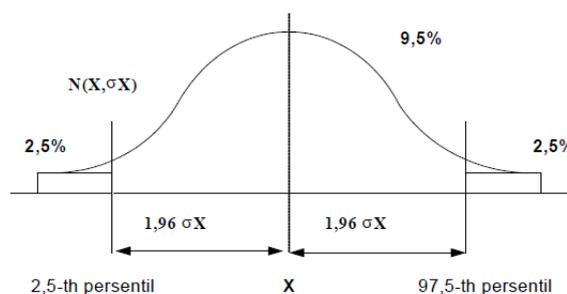
- a Perancangan fasilitas yang bisa disesuaikan

Prinsip ini digunakan dalam merancang suatu produk/fasilitas agar dapat menampung atau dapat digunakan dengan nyaman oleh semua orang yang mungkin memerlukan dan menggunakannya. Disini rancangan bisa diubah-ubah ukurannya sehingga cukup fleksibel bila dioperasikan oleh setiap orang yang memiliki berbagai macam ukuran tubuh. Dalam kaitannya untuk mendapatkan rancangan yang fleksibel, semacam ini maka data *Anthropometri* yang umum diaplikasikan adalah dalam rentang nilai 5-th s/d 95-th *percentile*.

- b Perancangan berdasarkan harga rata-rata para pemakainya.

Prinsip ini digunakan apabila perancang berdasarkan harga ekstrim tidak mungkin dilaksanakan atau tidak layak jika perancang menggunakan prinsip perancangan fasilitas yang disesuaikan. Prinsip berdasarkan harga ekstrim tidak mungkin dilaksanakan bila lebih dominan rugi dari pada untung. Artinya hanya sebagian kecil dari orang-orang yang merasa nyaman dan ergonomis ketika

menggunakan produk/fasilitas tersebut. Sedangkan jika produk/fasilitas tersebut dirancang berdasarkan fasilitas yang bisa disesuaikan maka tidak efisien karena harganya yang relatif mahal. Besarnya nilai persen dapat ditentukan dari kurva (distribusi normal yang merujuk pada gambar 2.9 (wignjosuebrototo, 2003:130) berikut ini:



Gambar 2.9 Kurva Distribusi Normal

2.4.3 Allowance (Kelonggaran)

Allowance dapat diterapkan pada total waktu siklus yang dinyatakan dalam persen dari waktu siklus dan pengimbangan penundaan seperti kebutuhan personal (*personal needs*), kelelahan (*basic fatigue*), membersihkan tempat kerja, dan sebagainya. Kelonggaran atau *allowance* dibagi menjadi 3 jenis, berikut adalah penjelasan dari 3 jenis kelonggaran tersebut:

a. Kelonggaran Waktu untuk Kebutuhan Pribadi (*Personal Allowance*)

Setiap pekerja harus diberikan kelonggaran waktu untuk keperluan yang bersifat pribadi. Waktu kelonggaran pribadi pekerja wanita berbeda dengan pekerja pria, untuk pekerjaan ringan pada kondisi kerja pria memerlukan 2-2,5% dan wanita 5% (*persentase* dari waktu normal) atau 10 sampai 24 menit setiap hari akan dipergunakan untuk kebutuhan yang bersifat personal apabila operator bekerja selama 8 jam perhari tanpa jam istirahat resmi. Namun untuk pekerjaan-pekerjaan berat dan kondisi ruang yang tidak nyaman terutama dengan temperature yang tinggi akan menyebabkan kebutuhan waktu untuk personal akan lebih besar lagi melebihi 5%.

b. Kelonggaran Waktu untuk Melepaskan Lelah (*Fatigue Allowance*)

Kelelahan manusia bisa disebabkan oleh beberapa hal diantaranya pekerjaan yang membutuhkan banyak pikiran (lelah mental) dan kerja fisik. Kebutuhan waktu yang diperlukan untuk kebutuhan melepas lelah sangat tergantung pada individu

yang bersangkutan dan jenis pekerjaannya. Namun kelonggaran waktu yang umum diberikan kepada para pekerja dalam satu kali periode istirahat yakni berkisar antara 5 sampai 15 menit.

c. Kelonggaran Waktu Karena Keterambatan-Keterlambatan (*Delay Allowance*)

Pekerja tidak akan lepas dari berbagai hambatan-hambatan ketika melaksanakan pekerjaannya. Keterlambatan bisa disebabkan oleh faktor-faktor yang sulit untuk dihindari (*unavoidable delay*) karena berada diluar kemampuan pekerja untuk mengendalikannya. Namun bisa juga disebabkan oleh beberapa faktor lain yang sebenarnya masih dapat dihindari, misalnya menganggur dengan sengaja dan mengobrol yang berlebihan. Lamanya keterlambatan untuk suatu aktivitas kerja dapat ditetapkan dengan melaksanakan *time study* secara penuh bisa juga dengan kegiatan sampling kerja.[22]

Kelonggaran (*Allowance*) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut;

$$All = \frac{100\%}{100\% - All} \dots \dots \dots (2.5)$$

Mengacu pada tabel (Sutalaksana, 2006:170-171) *allowance* dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2.2 Allowance

No	Faktor	Contoh Pekerjaan	Ekuivalen Beban	Faktor Kelonggaran	
A . Tenaga Kerja Yang Dikeluarkan				Pria	Wanita
1.	Dapat diabaikan	Bekerja dimeja, duduk	Tanpa Beban	0 – 6	0 – 6
2.	Sangat ringan	Bekerja dimeja, berdiri	0 – 2.25 kg	6 – 7.5	6 – 7.5
3.	Ringan	Menyekop, ringan	2.25 – 9 kg	7.5 – 12	7.5 – 12
4.	Sedang	Mencangkul	9 – 18 kg	12 – 19	16 – 30
5.	Berat	Mengayun palu yang berat	18 – 27 kg	19 – 30	
6.	Sangat berat	Memanggul beban	27 – 50 kg	30 – 50	
7.	Luar berat	Memanggul Karung Berat	Diatas 50 kg		
B. Sikap Kerja					
1.	Duduk	Bekerja, duduk, ringan		0-1	
2.	Berdiri di atas dua kaki	Badan tegak bertumpu pada dua kaki		1-2.5	
3.	Berdiri di atas satu kaki	Satu kaki mengerjakan alat control		2.5-4	
4.	Berbaring	Pada bagian sisi, belakang atau depan badan		2.5-4	
5.	Membungkuk	Badan dibungkukan bertumpu pada kedua kai		4-10	
C. Gerakan Kerja					
1.	Normal	Ayunan bebas dari palu		0	
2.	Agak terbatas	Ayunan terbatas dari payu		0 – 5	
3.	Sulit	Membawa beban berat dengan satu tangan		0 – 5	
4.	Pada anggota badan teratas	Bekerja dengan tangan di atas kepala		5 – 10	
5.	Seluruh anggota badan terbatas	Bekerja di lorong pertambangan yang sempit		10 – 15	

Tabel 2.2 Allowance (Lanjutan)

D.	Kelelahan Mata		Pencapaian	
			Baik	Buruk
1.	Pandangan yang terputus-put	Membawa alat ukur	0 – 6	0 – 6
2.	Pandangan yang hampir terus menerus	Pekerjaan yang teliti	6 – 7.5	6 – 7.5
3.	Pandangan terus menerus dengan fokus tetap	Pemeriksaan yang sangat teliti	7.5 – 12	7.5 – 16
4.	Pandangan terus menerus dengan fokus berubah	Memeriksa cacat pada kain	12 – 19	
5.	Pandangan terus menerus dengan konsentrasi tinggi dan fokus tetap			
6.	Pandangan terus menerus dengan konsentrasi tinggi dan fokus berubah			
E.	Keadaan suhu tempat kerja		Kelelahan	
			Normal	Berlebihan
1.	Beku	Di bawah 0	Di atas 10	Di atas 12
2.	Rendah	0 – 13	10 – 0	12 – 5
3.	Sedang	13 – 22	5 – 0	8 – 0
4.	Normal	22 – 28	0 – 5	0 – 8
5.	Tinggi	28 – 38	5 – 40	8 – 100
6.	Sangat Tinggi	Di atas 38	Di atas 40	Di atas 100
F. Keadaan Admosfer				
1.	Baik	Ruang yang berventilasi baik, udara segar	0	
2.	Cukup	Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan (tidak berbahaya)	0 – 5	
3.	Kurang Baik	Ada debu - debu an beracun atau tidak beracun tetapi banyak	5 – 10	
4.	Buruk	Ada bau - bau an berbahaya yang mengharuskan menggunakan alat pernapasan	10 – 20	

Tabel 2.2 Allowance (lanjutan)

G. Keadaan lingkungan yang baik		
1.	Bersih, sehat, cerah dengan tingkat kebisingan rendah	0
2.	Siklus kerja berulang – ulang antara 5 – 10 detik	0 – 1
3.	Siklus kerja berulang – ulang antara 0 – 5 detik	1 – 3
4.	Sangat bising	0 – 5
5.	Jika faktor – faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas	0 – 5
6.	Terasa getaran lantai	5 – 10
7.	Keadaan – keadaan yang luar biasa (bunyi, kebersihan dan lain-lain)	5 – 15

2.5 *Nordic Body Map* (NBM)

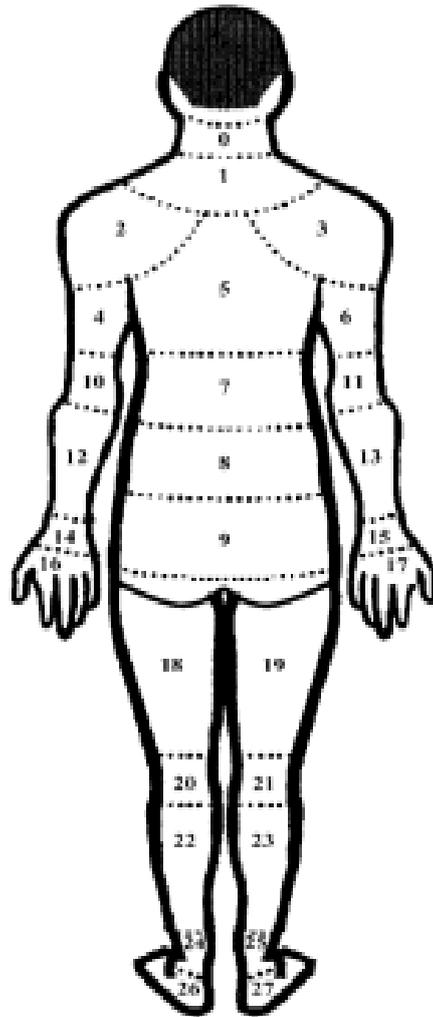
Nordic Body Map atau NBM meliputi 28 bagian otot-otot skeletal pada seluruh tubuh manusia yang dimulai dari bagian atas anggota tubuh yaitu otot leher sampai dengan anggota tubuh paling bawah yaitu otot pada kaki. Bagian otot pekerja yang mengalami gangguan dan nyeri atau keluhan ringan (tidak ada keluhan atau cedera) sampai dengan keluhan berat (mengalami keluhan sangat sakit) dapat diketahui menggunakan kuisoner NBM

Pengumpulan data kuisoner *Nordic Body Map* menggunakan 4 pilihan jawaban (*skala likert*) dalam kategori penilaiannya, dimana kategori tersebut dimulai dari skala 1 sampai dengan 4. 4 pilihan jawaban tersebut mewakili penilaian yang subyektif pada masing-masing responden yang memberikan penilaian kuisoner yang diberikan. Berikut adalah penjelasan dari 4 kategori *skala likert* tersebut :[15]

1. Skor pada skala 1 menunjukkan bahwa tidak terjadi keluhan yang dialami responden.
2. Skor pada skala 2 menunjukkan bahwa terjadi keluhan agak sakit yang dirasakan responden.
3. Skor pada skala 3 menunjukkan bahwa terjadi keluhan sakit yang dirasakan responden
4. Skor pada skala 4 menunjukkan bahwa terjadi keluhan sangat sakit yang dirasakan responden

Berikut adalah peta tubuh yang digunakan sebagai kuisoner *Nordic Body Map* mengacu pada tabel (wignjosoebroto, 1995:126) dapat dilihat pada tabel 2.1. Untuk memperoleh data MSDs yang dirasakan oleh para pekerja.

Keterangan	
0	Leher atas
1	Leher bawah
2	Bahu kiri
3	Bahu kanan
4	Lengan atas kiri
5	Punggung
6	Lengan atas kanan
7	Pinggang
8	Bawah pinggang
9	Pantat
10	Siku kiri
11	Siku kanan
12	Lengan bawah kiri
13	Lengan bawah kanan
14	Pergelangan tangan kiri
15	Pergelangan tangan kanan
16	Tangan kiri
17	Tangan kanan
18	Paha kiri
19	Paha kanan
20	Lutut kiri
21	Lutut kanan
22	Betis kiri
23	Betis kanan
24	Pergelangan kaki kiri
25	Pergelangan kaki kanan
26	Kaki kiri
27	Kaki kanan



Gambar 2.10 Nordic Body Map

Skor yang diperoleh dari hasil penjumlahan data kuesioner masing-masing individu dari 27 bagian tubuh yang diidentifikasi menunjukkan tingkat resiko yang dialami oleh para pekerja, tingkat resiko yang dialami dibagi menjadi 4 yaitu rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Tingkat resiko dapat ditentukan dengan menjumlahkan seluruh skor otot skeletal secara keseluruhan [15]. Mengacu pada tabel [Tarwaka, 2013:33] kategori tingkat resiko dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut ini::

Tabel 2.3 Kategori Tingkat Resiko

<i>Range Score</i>	Tingkat Risiko	Keterangan
28-49	Rendah	Belum memerlukan perbaikan
50-70	Sedang	Mungkin memerlukan perbaikan dikemudian hari
71-91	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
92-112	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh secepat mungkin

2.6 Produktivitas Kerja

Produktivitas kerja dapat didefinisikan dengan perbandingan antara keluaran/*output* dengan masukan/*input*. Produktivitas kerja merupakan tolak ukur keberhasilan dalam sebuah perusahaan dalam menjalankan produksinya dengan se-efisien dan se-efektif mungkin semakin tinggi tingkat produktivitasnya semakin tinggi pula efisiensi kerja. Sebagai ukuran efisiensi/produktivitas, maka umumnya rasio tersebut berbentuk *output* yang dihasilkan oleh aktifitas kerja dibagi dengan jam kerja (*man hours*) yang dikontribusikan sebagai sumber masukan dengan rupiah atau unit produksi lainnya sebagai tolak ukurnya [21]. Berikut adalah persamaan untuk menghitung produktivitas kerja:

$$\frac{\text{Produktivitas}}{\text{Tenaga Kerja}} = \frac{\text{Output 2} - \text{Output 1}}{\Sigma \text{Output 1}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.6)$$

2.7 Penelitian Terdahulu

Berikut adalah penjabaran dari beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan penulis dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode/ Pendekatan	Hasil	Publikasi
1.	Tyan Novrianti, Annisa Purbasari, Abdullah Merjani (2019)	Perancangan Alat Pemotong eripik Kari Pagoda Untuk Mengurangi Waktu Kerja Dengan Pendekatan <i>Method Time Mearsurment</i> (MTM) dan <i>Anthropometri</i>	MTM, <i>Anthropometri</i>	Perancangan alat potong keripik menghasilkan alat dengan ukuran 35 cm dengan 7 mata pisau, gengaman <i>handle</i> 2,4 cm, waktu baku rata-rata 6,84 dan hasil <i>output</i> yang didapatkan sebesar 68,18 kg.	Jurnal Program Studi Teknik Industri, Vol. 7, No. 2, Desember (2019) P-ISSN: 2301-7244 E-ISSN: 2598-9987
2	Antoni Yohanes, Firman Ardiansyah Ekoanindyo (2020)	Perancangan Mesin Pemotong Plastik Gulung Semi Otomatis Dengan <i>Anthropometri</i>	<i>Anthropometri</i>	Perancangan mesin potong plastik gulung menghasilkan pengukuran yang ergonomis berdasarkan <i>anthropometri</i> dan menghasilkan potongan plastik yang rapi tidak membuang bahan baku karena potongan yang miring.	Jurnal Sains dan Teknologi, vol. 20, No. 2 Desember 2020
3	Chandra Dewi Kurnianingtyas, Tommy Heryawan (2018)	Rancangan Alat Potong Kulit Bahan Baku Tas Dengan Metode Rasional	REBA	Penurunan resiko pada beberapa bagian tubuh setelah dilakukan analisa menggunakan metode REBA setelah perbaikan dengan skor pada bagian kiri 1 dan bagian kanan 1 dibandingkan dengan skor sebelum perbaikan padabagian kanan 10 dan kiri 11. Waktu proses pemotongan kulit juga mengalami penurunan sebesar 26,264% menggunakan alat potong yang di rancang.	Jurnal Ilmiah Teknik Indusri, Vol. 17, No 2, Desember (2018) ISSN: 2460-4038 (Online) ISSN: 1412-6869 (Print)
4	Siti Lestari Ningsih, Iva Midayani (2018)	Penggunaan Metode Qulity Fuction Deployment Dalam Menentukan Karakteristik Kebutuhan Pengguna Alat Pemotong Singkong	QFD	Terdapat 11 karakteristik kebutuhan pengguna alat pemotong singkong dengan engkol kaki	Jurnal SIMETRIS, Vol. 9 No. 2 November (2018) E-ISSN: 2549-3108
5.	Agung Kristanto, Yusif Arifin (2012)	Perancangan Mesin Penyayat Bambu Secara Ergonmis	<i>Anthropometri</i>	Menghasilkan alat panen nenas yang dihasilkan merupakan modifikasi bentuk dari gerobak angkut pasir yang disesuaikan dengan area perkebunan nenas sehingga alat dapat melewati dan mengangkat buah di perkebunan dengan baik.	Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI-10) Pekanbaru, 13 november 2018 ISSN-O: 2579-5406

Berdasarkan penelitian terdahulu tentang perancangan alat pemotongan keripik kari pagoda untuk mengurangi waktu kerja di UKM *snack* gedeku. Pendekatan *Method Time Measurement* dalam penelitian ini digunakan untuk menentukan standar waktu pada gerakan-gerakan kondisi kerja yang dilakukan. *Anthropometri* digunakan untuk merancang alat pemotong keripik kari pagoda yang sesuai dengan dimensi tubuh pekerja sehingga saat digunakan dalam bekerja lebih ergonomis. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah merancang ulang alat pemotong keripik dan menyeimbangkan gerakan-gerakan pada kedua tangan agar penggunaan alat tersebut lebih ergonomis. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menghasilkan alat pemotong keripik kari pagoda yang ergonomis yaitu keseimbangan antara gerakan-gerakan antara tangan kiri dan tangan kanan berdasarkan dimensi tubuh operator dengan panjang alat 60 cm berserta 7 mata pisau dan pengaman *handle* 10 cm. Waktu proses pemotongan pada alat eksisting sebesar 9,37 detik dengan *output* produksi sebesar 17,56 kg menjadi 6,84 detik dengan *output* rancangan alat yang baru. [1]

Penelitian mengenai perancangan mesin pemotong plastik gulung semi otomatis di UKM *Star Pack*, Semarang, Jawa Tengah. Pendekatan *anthropometri* digunakan untuk perancangan mesin pemotong plastik berdasarkan dimensi tubuh operator pemotong plastik. Tujuan dilakukannya penelitian ini agar hasil pemotongan plastik tidak banyak terbang dan memperbaiki postur kerja operator sehingga menjadi lebih ergonomis. Penelitian ini menghasilkan alat pemotongan plastik yang rapi sehingga tidak ada bagian yang terbang sesuai dengan dimensi tubuh operator dengan tinggi mesin 82 cm, panjang mesin 90 cm, panjang as kerja 70 cm, lebar mesin 20 cm dan tinggi as pemotong 85 cmm. [2]

Penelitian mengenai rancang alat potong kulit bahan baku tas dengan metode rasional di *Gea Craft* yang berlokasi di Pedukuhan Palgading, Kelurahan Sinduharjo, Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Metode REBA digunakan untuk menganalisa postur tubuh para operator. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah memperbaiki postur kerja pada bagian pemotongan kulit bahan baku tas dan mempercepat pemotongan bahan baku. Penelitian ini memperoleh hasil penurunan waktu proses 26,264% dan peraikan postur kerja pada bagian kanan dan kiri sebesar 1. [3]

Penelitian mengenai penggunaan metode *Quality Fuction Deployment* dalam menentukan karakteristik kebutuhan pengguna alat pemotong singkong, laboratorium sistem produksi Universitas Widya Mataram Yogyakarta. Metode QFD digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik kebutuhan dan kepuasan pengguna alat pemotong singkong dengan menetapkan nilai-nilai yang berupa angka pada matriks hubungan keinginan konsumen dan karakteristik desain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik-karakteristik kebutuhan pengguna yang perlu diperhatikan dalam membuat alat pemotong singkong baru. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan karakteristik teknik yang perlu diperhatikan dalam melakukan perbaikan alat pemotong singkong dengan engkol kaki secara berurutan yaitu ukuran sesuai *anthropometri*, kualitas bahan, alat potong, posisi alat potong, ketinggian meja dan kursi, posisi pedal. [4]

Penelitian mengenai perancangan mesin penyayat bamboo secara ergonomi, Pulutan Pondoworhajo Sewon Buntul, Yogyakarta. *Anthropometri* pada penelitian ini digunakan untuk merancang mesin penyayat bamboo sesuai dengan postur tubuh operator. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas penyayatan bamboo serta memperbaiki postur kerja operator penyayat *bamboo* berdasarkan *anthropometri* tubuh operator. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah postur tubuh operator saat bekerja menjadi lebih ergonomis karna posisi tempat bekerja disesuaikan dengan *anthropometri* tubuh operator mengalami penurunan keluhan sebesar 71,42%, penurunan waktu baku sebesar 371,80% dari sebelum perancangan waktu baku sebesar 14,39 detik/iratan menjadi 3,05 detik/iratan, mengalami peningkatan produktivitas kerja sebesar 479,46%. 02.11 Posisi Penelitian. [5]

2.8 Posisi Penelitian

Berikut adalah posisi yang berkaitan dengan rancang bangun dapat dilihat pada tabel 2.3 dibawah ini. Posisi penelitian bertujuan untuk menunjukkan posisi penelitian berdasarkan penelitian terdahulu agar terhindar dari *plagiarisme*:

Tabel 2.5 Posisi Penelitian

No	Peneliti	Metode / Pendekatan						Subjek Penelitian	Tempat Penelitian
		A	B	C	D	E	G		
1.	Tyan Novrianti, Annisa Purbasari, Abdullah Merjani (2019)			√		√	√	Operator Pemotong Keripik	UKM. <i>Snack Gedeku</i>
2.	Antoni Yohanes, Firman Ardiansyah Ekoanindyo (2020)			√				Operator Pemotong Plastik Gulung	UKM. <i>Star Pack</i>
3.	Chandra Dewi Kurnianingtyas, Tommy Heryawan (2018)	√				√	√	Operator Pemotong Kulit Bahan Baku Tas	Gea Craft
4.	Siti Lestari Ningsih, Iva Midayani (2018)				√		√	Operator Pemotong Singkong	Universitas Widya Mataram Yogyakarta.
5.	Agung Kristanto, Yusif Arifin (2012)			√			√	Pekerja Penyayat Bambu	UKM. Jamboel Kipas
6.	Berliana (2021)		√	√			√	Operator Belah Biji Pinang	Gudang Betara Indonesia <i>Herbs And Spices Specialis</i>

Keterangan :

A : *Rapid Entire Body Assessment*

B : *Nordic Body Map*

C : Pendekatan *Anthropometri*

D : *Quality Function Deployment*

E : *Method Time Measurement*

G : Rancang Bangun