

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Pengertian Ergonomi

Istilah “ergonomi” berasal dari bahasa latin yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain perancangan. *International Ergonomic Association* menjelaskan bahwa ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, dirumah dan tempat rekreasi. Ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. Ergonomi sering kali disebut sebagai “*human factors*”. Ergonomi juga digunakan oleh berbagai ahli dan profesional pada bidangnya, misalnya: ahli anatomi, arsitektur, perancangan produk industri, fisika, fisioterapi, terapi pekerjaan, psikologi dan teknik industri. Penerapan ergonomi pada umumnya merupakan aktivitas rancang bangun (desain) ataupun rancang ulang (*redesign*). Hal ini dapat meliputi rancang bangun perangkat keras seperti misalnya perkakas kerja (*tools*), bangku kerja (*benches*), *platform*, kursi, pegangan alat kerja (*workholders*), sistem pengendali (*controls*), alat peraga (*displays*), jalan atau lorong (*access ways*), pintu (*doors*), jendela (*windows*) dan lain-lain. Ergonomi juga memberikan peranan penting dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja, misalnya: desain suatu sistem kerja untuk mengurangi rasa nyeri dan ngilu pada sistem kerangka dan otot manusia, desain stasiun kerja untuk alat (Rochman, 2010).

#### 2.1.1 Tujuan Ergonomi

Maksud dan tujuan disiplin ergonomi adalah mendapatkan pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia dengan lingkungan kerja, dengan memanfaatkan informasi mengenai sifat-sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia yang dimungkinkan adanya suatu rancangan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sistem manusia mesin yang optimal, sehingga dapat dioperasikan dengan baik oleh rata-rata operator yang ada (Susihono, 2009 dikutip dalam Syahputra, 2012). Sasaran dari ilmu ergonomi adalah meningkatkan prestasi kerja yang tinggi dalam kondisi aman, sehat, nyaman dan tentram. Aplikasi ilmu ergonomi digunakan untuk perancangan produk, meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja serta meningkatkan produktivitas kerja (Syahputra, 2012).

### 2.1.2 Ergonomis dalam Proses Perancangan Produk

Proses perancangan produk akan memerlukan pendekatan dari berbagai macam disiplin. Ilmu-ilmu keteknikan dan rekayasa (*engineering*) akan diperlukan dalam perancangan sebuah produk terutama berkaitan dengan aspek mekanikal dan elektrik, sedangkan psikologi dianggap penting untuk menelaah perilaku dan hal-hal yang dipikirkan oleh manusia yang akan menggunakan rancangan produk tersebut. Selanjutnya studi tentang ergonomi (*human factors*) akan mencoba mengkaitkan rancangan produk untuk bisa diselaraskan-serasikan dengan manusia, didasarkan pada kapasitas maupun keterbatasan dari sudut tinjauan kemampuan fisiologik maupun psikologinya dengan tujuan untuk meningkatkan performa kerja dari sistem manusia-produk (mesin). Hubungan antara manusia dengan lingkungan fisik kerjanya juga merupakan fokus studi ergonomi, lingkungan fisik kerja yang dimaksudkan dalam hal ini meliputi setiap faktor (kondisi suhu udara, pencahayaan, kebisingan dan sebagainya) yang bisa memberikan pengaruh signifikan terhadap efisiensi, keselamatan, kesehatan kenyamanan maupun ketenangan orang bekerja sehingga menghindarkan diri dari segala macam bentuk kesalahan manusiawi (*human errors*) yang berakibat kecelakaan kerja (Wignjosoebroto, 2000).

Hal yang senada oleh Sanders dan McCormick dikatakannya merancang produk ataupun alat untuk mencegah terjadinya kesalahan (*human error*) akan jauh lebih mudah bila dibandingkan mengharapakan orang (*operator*) jangan sampai melakukan kesalahan pada saat mengoperasikan produk (mesin) atau alat kerja (Wignjosoebroto, 2000). Sebuah rancangan produk sebelum diproduksi dan diluncurkan agar bisa dikonsumsi oleh pasar terlebih dahulu dilakukan berbagai macam kajian, evaluasi serta pengujian. Proses kajian, evaluasi ataupun pengujian

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ini meliputi banyak aspek baik yang menyangkut aspek teknis dan fungsional maupun kelayakan ekonomis (pasar) seperti analisa nilai (*value analysis engineering*), reliabilitas (keandalan), analisa atau evaluasi ergonomis, *market analysis* dan *test*, dalam kaitannya dengan kelayakan ergonomis dari sebuah rancangan produk, maka seperti telah diuraikan panjang lebar sebelumnya, yang dimaksudkan dengan evaluasi ergonomis disini adalah “ *a method for syetematic study of the physiological and psychological requirements for a product and its manufacturing processes from a human point of view*” (Holt, 1998 dikutip dalam Wignjosoebroto, 2000). Untuk melaksanakan kajian dan evaluasi bahwa sebuah (rancangan) produk telah memenuhi persyaratan ergonomis bisa dilihat dari variabel-variabel data yang berkaitan dengan karakteristik manusia pengguna produk tersebut apakah sudah dimasukkan sebagai bahan pertimbangan, dalam hal ini ada 4 (empat) aturan dasar perancangan yang pertimbangan ergonomis yang perlu diikuti (Wignjosoebroto, 2000) yaitu:

1. Pahami bahwa manusia merupakan fokus utama dari perancangan produk. Hal-hal yang berhubungan dengan struktur anatomi (fisiologi) tubuh manusia harus diperhatikan, demikian juga dengan dimensi ukuran tubuh (antropometri) harus dikumpulkan dan digunakan sebagai dasar untuk menentukan bentuk maupun ukuran geometris dari produk ataupun fasilitas kerja yang dirancang.
2. Gunakan prinsip-prinsip “*kinesiology*” (studi mengenai gerakan tubuh manusia dilihat dari aspek ilmu fisika atau kadang dikenali dengan istilah lain *biomechanics*) dalam rancangan produk yang dibuat untuk menghindarkan manusia melakukan gerakan-gerakan kerja yang tidak sesuai, tidak beraturan, kaku (patah-patah) dan tidak memenuhi persyaratan efektivitas-efisiensi gerakan (Wells, 1995 dalam Wignjosoebroto, 2000).
3. Masukkan kedalam pertimbangan mengenai segala kelebihan maupun kekurangan (keterbatasan) yang berkaitan dengan kemampuan fisik yang dimiliki oleh manusia didalam memberikan respons sebagai kriteria-kriteria yang perlu diperhatikan pengaruhnya dalam proses perancangan produk.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

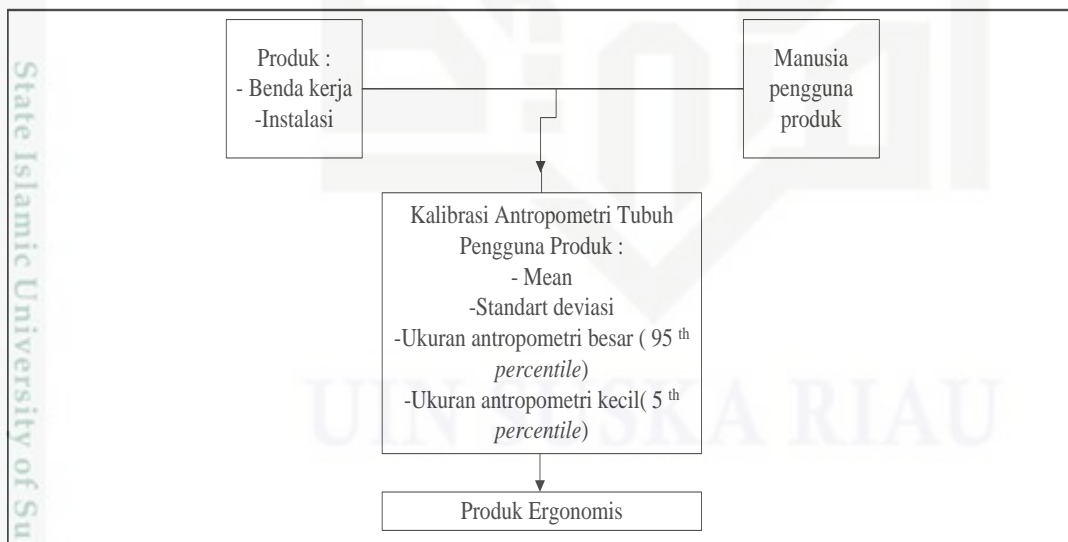
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Aplikasikan semua pemahaman yang terkait dengan aspek psikologi manusia sebagai prinsip-prinsip yang mampu memperbaiki motivasi, sikap, moral, kepuasan dan etos kerja.

### 2.1.3 Desain Produk Ergonomis

Untuk mendesain peralatan secara ergonomis yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari atau mendesain peralatan yang ada pada lingkungan seharusnya disesuaikan dengan manusia dilingkungan tersebut. Apabila tidak ergonomis akan menimbulkan berbagai dampak negatif bagi manusia tersebut, dampak negatif bagi manusia tersebut terjadi baik dalam waktu jangka pendek (*short term*) maupun jangka panjang (*long term*) (Santoso, 2013).

Bekerja pada kondisi yang tidak ergonomis dapat menimbulkan berbagai masalah antara lain: nyeri, kelelahan, bahkan kecelakaan. Saat ini terdapat 80% orang hidup setelah dewasa mengalami nyeri bagian tubuh belakang (*back pain*) karena berbagai sebab termasuk kondisi tidak ergonomis dan karena *back pain* ini mengakibatkan 40% orang tidak masuk kerja. Tidak masuknya kerja ini sangat merugikan perusahaan atau institusi karena produksi berkurang (Richard, 2001 dikutip dalam Santoso, 2013).



Gambar 2.1 *Chart* Desain Produk Ergonomis Berdasarkan Antropometri  
 Sumber: (Santoso, 2013)

Gambaran desain produk ergonomis berdasarkan gambar diatas, ukuran suatu alat (produk) baik berupa benda kerja maupun instalasi seharusnya didesain

sesuai ukuran tubuh manusia (antropometri). Jadi, bukan manusia disesuaikan alat, tetapi alat harus disesuaikan dengan manusia, agar dapat mendesain suatu alat sesuai dengan ukuran manusia, maka dalam mendesain produk harus disesuaikan dengan ukuran terbesar tubuh (95<sup>th</sup> percentile) dan ukuran terkecil tubuh ( 5<sup>th</sup> percentile) atau hasil kalibrasi ukuran setiap bagian tubuh. Produk yang didesain dengan hasil kalibrasi antropometri disebut desain produk ergonomi (Santoso, 2013).

## 2.2 Pengertian Hujan

Hujan adalah jatuhnya *hydrometeor* yang berupa partikel-partikel air dengan diameter 0.5 mm atau lebih, jika jatuhnya sampai ketanah maka disebut hujan, akan tetapi apabila jatuhnya tidak dapat mencapai tanah karena menguap lagi maka jatuhan tersebut disebut virga, hujan juga dapat didefinisikan dengan uap yang mengkondensasi dan jatuh ketanah dalam rangkaian proses hidrologi. Hujan merupakan salah satu bentuk presipitasi uap air yang berasal dari awan yang terdapat di atmosfer, bentuk presipitasi lainnya adalah salju dan es. Terjadinya hujan diperlukan titik-titik kondensasi, amoniak, debu dan asam belerang, titik-titik kondensasi ini mempunyai sifat dapat mengambil uap air dari udara, satuan curah hujan selalu dinyatakan dalam satuan millimeter atau inci namun untuk di Indonesia satuan curah hujan yang digunakan adalah dalam satuan milimeter (mm) (Nasution, 2010).

Hujan merupakan unsur fisik lingkungan yang paling beragam baik menurut waktu maupun tempat dan hujan juga merupakan faktor penentu serta faktor pembatas bagi kegiatan pertanian secara umum. Oleh karena itu klasifikasi iklim untuk wilayah Indonesia (Asia Tenggara umumnya) seluruhnya dikembangkan dengan menggunakan curah hujan sebagai kriteria utama (Nasution, 2010). Bayong (2004) mengungkapkan bahwa dengan adanya hubungan sistematis antara unsur iklim dengan pola tanam dunia telah melahirkan pemahaman baru tentang klasifikasi iklim, dimana dengan adanya korelasi antara tanaman dan unsur suhu atau presipitasi menyebabkan indeks suhu atau presipitasi dipakai sebagai kriteria dalam pengklasifikasian iklim (Nasution, 2010).

### 2.2.1 Pengertian Curah Hujan

Curah hujan merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) milimeter artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air sebanyak satu liter. Intensitas hujan adalah banyaknya curah hujan persatuan jangka waktu tertentu. Apabila dikatakan intensitasnya besar berarti hujan lebat dan kondisi ini sangat berbahaya karena berdampak dapat menimbulkan banjir, longsor dan efek negatif terhadap tanaman (Nasution, 2010).

Hujan yang sampai ke permukaan tanah dapat diukur dengan jalan mengukur tinggi air hujan tersebut dengan berdasarkan volume air hujan per satuan luas. Hasil dari pengukuran tersebut dinamakan dengan curah hujan. Curah hujan merupakan salah satu unsur cuaca yang datanya diperoleh dengan cara mengukurnya dengan menggunakan alat penakar hujan, sehingga dapat diketahui jumlahnya dalam satuan millimeter (mm). Curah hujan 1 mm adalah jumlah air hujan yang jatuh di permukaan per satuan luas ( $m^2$ ) dengan catatan tidak ada yang menguap, meresap atau mengalir. Jadi, curah hujan sebesar 1 mm setara dengan 1 liter/ $m^2$  (Sianturi, 2104). Curah hujan dibatasi sebagai tinggi air hujan yang diterima di permukaan sebelum mengalami aliran permukaan, evaporasi dan peresapan ke dalam tanah. Berdasarkan ukuran butiran, hujan dapat dibedakan menjadi (Sianturi, 2104):

1. Hujan gerimis (*drizzle*) dengan diameter butirannya kurang dari 0,5 mm.
2. Hujan salju (*snow*) adalah kristal-kristal es yang temperatur udaranya berada di bawah titik beku ( $0^{\circ}C$ ).
3. Hujan batu es, curahan batu es yang turun didalam cuaca panas awan yang temperaturnya dibawah titik beku ( $0^{\circ}C$ ).
4. Hujan deras (*rain*) dengan curah hujan yang turun dari awan dengan nilai temperatur di atas titik beku berdiameter butiran  $\pm 7$  mm.

Jenis-jenis hujan berdasarkan besarnya curah hujan menurut BMKG dibagi menjadi tiga, yaitu (Sianturi, 2014):

1. Hujan sedang, 20 - 50 mm per hari.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Syria Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2. Hujan lebat, 50 - 100 mm per hari.
3. Hujan sangat lebat, di atas 100 mm per hari.

Intensitas curah hujan merupakan ukuran jumlah hujan per satuan waktu tertentu selama hujan berlangsung. Hujan umumnya dibedakan menjadi 5 tingkatan sesuai intensitasnya seperti yang disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 2.1 Intensitas Curah Hujan

Tingkatan	Intensitas ( mm/menit)
Sangat lemah	< 0.02
Lemah	0.02 – 0.05
Sedang	0.05 – 0.25
Deras	0.25 – 1

Sumber: (Sianturi, 2014)

Data hujan mempunyai variasi yang sangat besar dibandingkan unsur iklim lainnya, baik variasi menurut tempat maupun waktu. Data hujan biasanya disimpan dalam satu hari dan berkelanjutan. Mengetahui data curah hujan kita dapat melakukan pengamatan di suatu daerah untuk pengembangan dalam bidang pertanian dan perkebunan. Selain itu dapat juga digunakan untuk mengetahui potensi suatu daerah terhadap bencana alam yang disebabkan oleh faktor hujan (Sianturi, 2014).

### 2.3 Keluhan Muskuloskeletal

Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem muskuloskeletal. Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu (Tarwaka, 2004):

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.
2. Keluhan menetap (*persistent*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut.  
Hasil studi menunjukkan bahwa bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot rangka yang meliputi otot leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang dan otot-otot bagian bawah, di antara keluhan otot skeletal tersebut, yang banyak dialami oleh pekerja adalah otot bagian pinggang (*low back pain = LBP*) (Tarwaka, 2004).

#### 2.4 Faktor Penyebab Terjadinya Keluhan Muskuloskeletal

Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal, antara lain (Tarwaka, 2004):

1. Peregangan otot yang berlebihan  
Peregangan otot yang berlebihan (*over exertion*) pada umumnya sering dikeluhkan oleh pekerja di mana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan, maka dapat mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot skeletal.
2. Aktivitas berulang  
Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, angkat-angkut. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Kerja tidak alamiah  
Sikap kerja tidak alamiah adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alamiah ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja

## 2.5 Desain Stasiun Kerja dan Sikap Kerja Berdiri

Sikap berdiri merupakan sikap siaga baik fisik maupun mental, sehingga aktivitas kerja yang dilakukan lebih cepat, kuat dan teliti. Namun demikian mengubah posisi duduk ke berdiri dengan masih menggunakan alat kerja yang sama akan melelahkan. Pada dasarnya berdiri itu sendiri lebih melelahkan daripada duduk dan energi yang dikeluarkan untuk berdiri lebih banyak 10 -15% dibandingkan dengan duduk (Sutalaksana, 2000 dikutip dalam Tarwaka, 2004).

Apabila tenaga kerja harus bekerja untuk periode yang lama, maka faktor kelelahan menjadi utama, untuk meminimalkan pengaruh kelelahan dan keluhan subjektif maka pekerjaan harus didesain agar tidak terlalu banyak menjangkau, membungkuk atau melakukan gerakan dengan posisi kepala yang tidak alamiah (Tarwaka, 2004).

## 2.6 Konsep Antropometri

Antropometri adalah pengetahuan yang menyangkut pengukuran tubuh manusia khususnya dimensi tubuh (Wignjosoebroto, 1995). Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan (*design*) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Secara definisi antropometri dapat dinyatakan sebagai studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia, antara lain meliputi bentuk, ukuran (tinggi, lebar, tebal), dan berat. Antropometri adalah suatu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik tubuh manusia, ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain.

(Nurmianto, 1991). Berkaitan dengan posisi tubuh manusia antropometri dibagi atas dua bagian yaitu:

1. Antropometri statis (*structural body dimensions*)

Pengukuran manusia pada posisi diam dan linier pada permukaan tubuh. Ada beberapa metode pengukuran tertentu agar hasilnya representatif. Pengukuran dimensi struktur tubuh dimana tubuh diukur dalam berbagai posisi standard dan tidak bisa bergerak (tegap tegak sempurna). Dimensi tubuh yang diukur dengan posisi tetap antara lain meliputi berat badan, tinggi tubuh dalam posisi berdiri maupun duduk, panjang lengan dan sebagainya.

2. Antropometri dinamis (*functional body dimensions*)

Antropometri dinamis adalah pengukuran keadaan dan ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan bergerak atau memperhatikan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi pada saat pekerja tersebut melakukan pekerjaannya. Hasil yang diperoleh merupakan ukuran tubuh yang nantinya akan berkaitan erat dengan gerakan-gerakan nyata yang diperlukan tubuh untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan tertentu. Antropometri dalam posisi tubuh melakukan fungsinya yang dinamis akan banyak diaplikasikan dalam proses perancangan fasilitas ataupun ruang kerja.

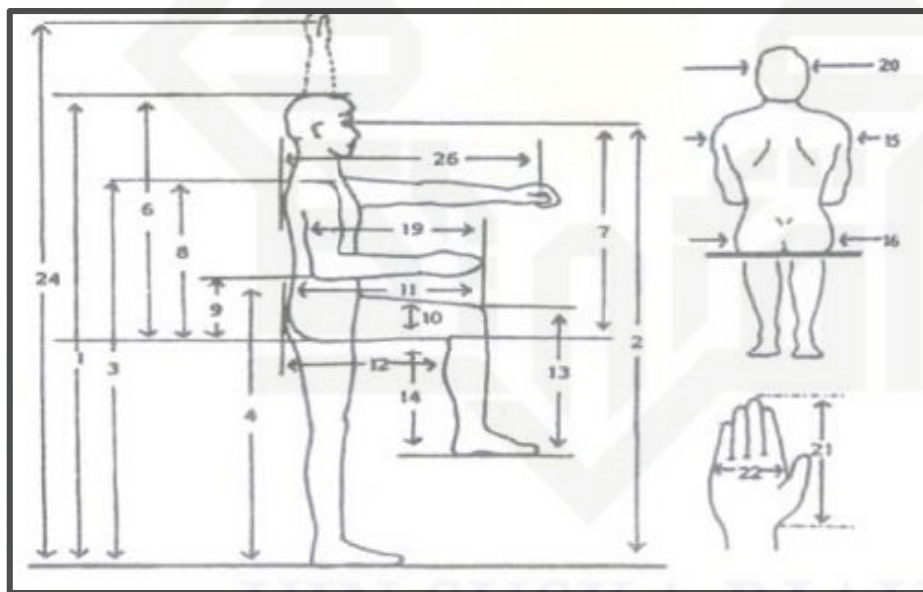
### 2.6.1 Data Antropometri dan Pengukurannya

Manusia pada umumnya akan berbeda-beda dalam hal bentuk dan dimensi ukuran tubuhnya. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi ukuran tubuh manusia, sehingga sudah semestinya seorang perancang produk harus memperhatikan faktor-faktor tersebut itu antara lain:

1. Umur

Secara umum dimensi tubuh manusia akan tumbuh dan bertambah besar seiring dengan bertambahnya umur yaitu sejak awal kelahirannya sampai dengan umur sekitar 20 tahun.

2. Jenis kelamin (*sex*)  
 Dimensi tubuh ukuran laki-laki pada umumnya akan lebih besar dibandingkan dengan wanita, terkecuali untuk beberapa bagian tubuh, seperti pinggul dan sebagainya.
3. Suku bangsa (*ethnic*)  
 Setiap suku bangsa maupun kelompok ethnic akan memiliki karakteristik fisik yang akan berbeda satu dengan yang lainnya.
4. Posisi tubuh (*posture*)  
 Sikap (*pusture*) ataupun sikap tubuh akan berpengaruh terhadap ukuran tubuh oleh sebab itu, posisi tubuh standar harus diterapkan untuk survei pengukuran. Manusia pada umumnya akan berbeda-beda dalam hal bentuk dan dimensi ukuran tubuhnya untuk bisa diaplikasikan dalam berbagai rancangan produk ataupun fasilitas kerja, maka anggota tubuh yang perlu diukur adalah seperti terlihat pada gambar sebagai berikut (Wignjosoebroto, 1995):



Gambar 2.2 Antropometri Tubuh yang biasa digunakan dalam perancangan  
 Sumber: (Rochman, 2010)

### 1. Antropometri Tubuh

Pengukuran antropometri tubuh manusia meliputi pengukuran semua bagian tubuh kecuali tangan dan kaki baik ketika berdiri maupun ketika duduk. Data-data antropometri tubuh dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 2.2 Data Antropometri Tubuh

No	Data Antropometri	Simbol	Cara Pengukuran
1	Tinggi badan tegak	Tbt	Dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai samapai ujung kepala).
2	Tinggi mata berdiri	Tmb	Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak.
3	Tinggi bahu berdiri	Tbb	Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak.
4	Tinggi siku berdiri	Tsb	Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak.
5	Tinggi popliteal	Tpo	Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai dengan lutut bagian dalam.
6	Lebar bahu	Lb	Lebar dari bahu (bisa diukur dalam posisi berdiri ataupun duduk).
7	Lebar pinggul	Lp	Lebar pinggul atau pantat.
8	Lebar sandaran duduk	Lsd	Lebar dari punggung, jarak horizontal antara kedua tulang belikat.
9	Tinggi pinggang	Tpg	Jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai pinggang.
10	Panjang lengan bawah	Plb	Panjang siku yang diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi tegak lurus.
11	Tinggi jangkauan tangan tegak	Tjtt	Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak, diukur dari lantai sampai dengan telapak tangan yang terjangkau lurus ke atas (vertical).
12	Jangkauan tangan ke depan	Jtd	Jarak jangkauan tangan yang terjulur ke depan diukur dari bahu sampai ujung jari tangan.
13	Siku ke siku	Sks	Jarak horizontal terluar dari bagian terluar siku sisi kiri sampai bagian terluar siku sisi kanan.

Sumber: (Rochman, 2010)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.2 Data Antropometri Tubuh (Lanjutan)

No	Data Antropometri	Simbol	Cara Pengukuran
14	Rentangan tangan	Rt	Jarak horizontal dari ujung jari terpanjang kiri sampai ujung jari terpanjang tangan. Tangan direntangkan horizontal sejauh mungkin.

Sumber: (Rochman, 2010)

## 2. Antropometri Jari Tangan

Pengukuran data antropometri jari tangan meliputi panjang dan lebar tangan, panjang jari-jari tangan, dan lain sebagainya. Data-data antropometri jari tangan dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 2.3 Data Antropometri Jari Tangan

No	Data Antropometri	Simbol	Cara Pengukuran
1	Lebar tangan sampai metacarpal	Ltm	Diukur dari telapak tangan dibawah kelingking sampai dibawah telunjuk.
2	Lebar tangan	Lt	Diukur dari sisi luar ibu jari sampai sisi luar jari kelingking.
3	Panjang telapak tangan	Plt	Panjang tangan diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari tengah.

Sumber: (Rochman, 2010)

Karena populasi yang beragam, maka prinsip-prinsip yang harus diambil dalam aplikasi data antropometri tersebut harus ditetapkan terlebih dahulu seperti dibawah ini (Syahputra, 2012):

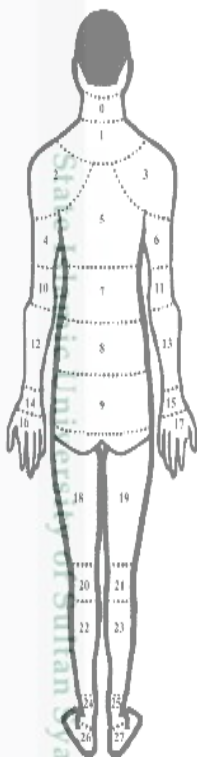
1. Perancangan fasilitas berdasarkan individu ekstrim
2. Perancangan fasilitas yang bisa disesuaikan
3. Perancangan fasilitas berdasarkan ukuran rata-rata

## 2.7 Kuesioner Nordic Body Map

Pengukuran kelelahan pada sistem otot rangka dalam bidang ergonomi mengalami satu kesulitan dalam satu kendala yang cukup serius yang sampai saat

ini tidak ada cara pengukuran langsung terhadap luasnya aspek kelelahan. Tidak ada pengukuran yang bersifat mutlak terhadap kelelahan (Tarwaka, 2004). Kuesioner *nordic* merupakan kuisisioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan atau kesakitan pada tubuh. Kuesioner ini sudah cukup terstandarisasi dan tersusun rapi. Kuesioner ini dikembangkan oleh Kourinka (1987) dan dimodifikasi oleh Dickinson (Kroemer 2001, dikutip dalam Rachman, 2008). Survei ini menggunakan banyak pilihan jawaban yang terdiri dari 2 bagian yaitu bagian umum dan terperinci. Bagian umum menggunakan gambar dari tubuh yaitu dilihat dari bagian depan dan belakang, kemudian dibagi menjadi 9 area utama. Responden yang mengisi kuesioner diminta untuk memberikan tanda ada tidaknya gangguan pada bagian area tubuh tersebut (Rachman, 2008).

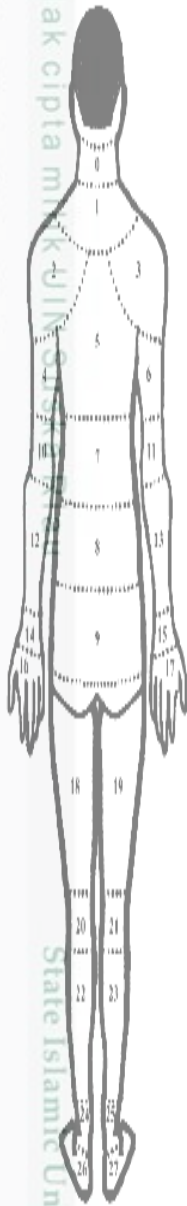
Suatu bagian yang spesifik dalam daftar pertanyaan *nordic* terpusat pada area tubuh dimana gejala gangguan bagian area tubuh tersebut paling umum dijumpai seperti leher atau punggung. Pertanyaan lain yang biasa ditanyakan adalah sifat alamiah keluhan, jangka waktu dan kebiasaan manusia (Rachman, 2008).



Tabel 2.4 Kuisisioner *Nordic Body Map*

NO	Jenis Keluhan	TINGKATKELUHAN			
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit
0	Keluhan di leher bagian atas				
1	Keluhan di leher bagian bawah				
2	Keluhan di bahu kiri				
3	Keluhan di bahu kanan				
4	Keluhan pada lengan atas kiri				
5	Keluhan di punggung				
6	Keluhan pada lengan atas kanan				
7	Keluhan pada pinggang				
8	Keluhan pada bokong				
9	Keluhan pada pantat				
10	Keluhan pada siku kiri				
11	Keluhan pada siku kanan				

Sumber: (Rachman, 2008)



Tabel 2.4 Kuisisioner *Nordic Body Map* (Lanjutan)

NO.	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan				
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit	Tidak Sakit
12	Keluhan pada lengan bawah kiri					
13	Keluhan pada lengan bawah kanan					
14	Keluhan pada pergelangan tangan kiri					
15	Keluhan pada pergelangan tangan kanan					
16	Keluhan pada tangan kiri					
17	Sakit pada tangan kanan					
18	Sakit pada paha kiri					
19	Sakit pada paha kanan					
20	Sakit pada lutut kiri					
21	Sakit pada lutut kanan					
22	Sakit pada betis kiri					
23	Sakit pada betis kanan					
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri					
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan					
26	Sakit pada kaki kiri					
27	Sakit pada kaki kanan					

Sumber: (Rachman, 2008)

## 2.8 Pengujian Statistik

Pengujian statistik terdiri dari perhitungan *mean* (nilai rata-rata), nilai standar deviasi, uji normalitas data, uji keseragaman data dan perhitungan persentil (Rusdianto, 2016).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. *Mean* (Nilai Rata-Rata)

*Mean* adalah nilai rata-rata yang dihitung dari sekelompok data tertentu.

Rumus *mean* (nilai rata-rata) dinyatakan sebagai berikut (Rusdianto, 2016):

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad (2.1)$$

Dimana:

$\sum X_i$  = Jumlah semua nilai X ke i

$N$  = Jumlah sampel yang diteliti

2. Standar Deviasi (SD) adalah simpangan yang dibakukan dari data yang dihitung. Rumus standar deviasi dinyatakan sebagai berikut (Rusdianto, 2016):

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{n(n-1)}} \quad (2.2)$$

Dimana:

$\sum X_i^2$  = Jumlah semua nilai X ke i dikuadratkan

$\sum X_i$  = Jumlah semua nilai X ke i

$n$  = Jumlah sampel yang diteliti

3. Uji Normalitas Data

Pengujian normalitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah data hasil pengukuran berdistribusi normal atau tidak, sehingga nantinya memudahkan dalam pengolahan data. Uji distribusi tersebut dengan menggunakan distribusi Chi Kuadrat ( $X^2$ ). Data distribusi normal apabila  $X^2$  hitung <  $X^2$  tabel (Rusdianto, 2016).

4. Uji Keseragaman Data

Pengujian keseragaman data dilakukan untuk mengetahui homogenitas data atau untuk mengetahui tingkat keyakinan tertentu data yang diperoleh seluruhnya berada dalam batas kontrol. Data yang terlalu ekstrim sewajarnya dibuang dan tidak dimasukkan dalam perhitungan selanjutnya. Ada dua batas kontrol, yakni (Rusdianto, 2016):



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Batas Kontrol Atas (BKA) atau *Upper Control Limit* (UCL)

$$BKA = X + K\sigma \quad (2.3)$$

b. Batas Kontrol Bawah (BKB) atau *Lower Control Limit* (LCL)

$$BKB = X - K\sigma \quad (2.4)$$

Keterangan :

BKA = Batas Kontrol Atas

BKB = Batas Kontrol Bawah

$\bar{X}$  = Nilai Rata-Rata

$\sigma$  = *standard deviasi*

n = *group*

5. Perhitungan Persentil

Persentil adalah suatu nilai yang menyatakan persentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama atau lebih rendah dari nilai tersebut.

Umumnya ada beberapa nilai persentil yang sering dipergunakan seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

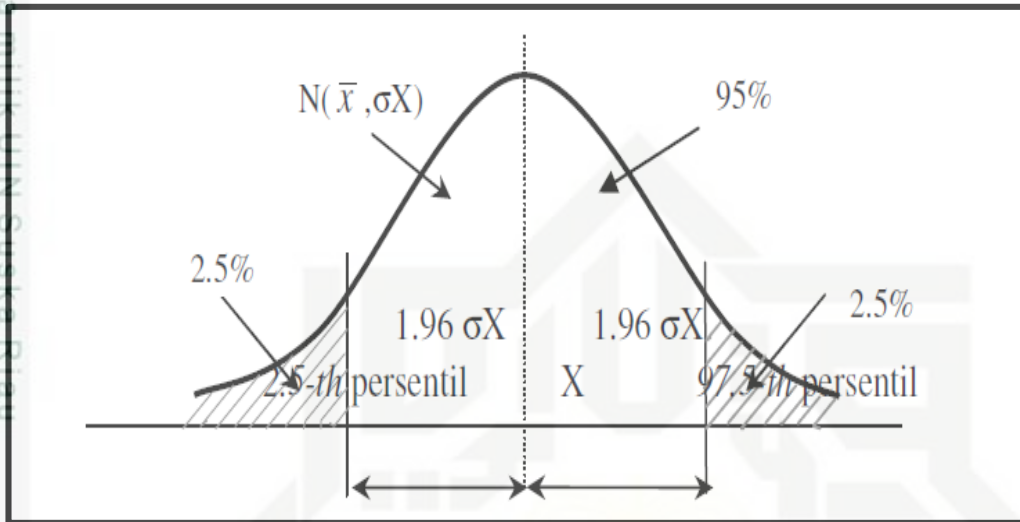
Tabel 2.5 Persentil

NO	PERSENTIL	KALKULASI
1	1 st	$X - 2,325 \sigma$
2	2,5 th	$X - 1,960 \sigma$
3	5 th	$X - 1,645 \sigma$
4	10 th	$X - 1,280 \sigma$
5	50 th	X
6	90 th	$X + 1,280 \sigma$
7	95 th	$X + 1,645 \sigma$
8	97,5 th	$X + 1,960 \sigma$
9	99 th	$X + 2,325 \sigma$

Sumber: (Rusdianto, 2016)

Pada data antropometri dinyatakan dalam persentil, populasi yang ada dibagi untuk kepentingan studi menjadi seratus kategori persentase yang diurutkan

dari nilai yang terkecil sampai yang terbesar untuk satu ukuran tubuh tertentu. Penerapan distribusi normal dalam penetapan data antropometri untuk perancangan alat bantu ataupun stasiun kerja seperti terlihat pada gambar berikut ini (Rochman, 2010):



Gambar 2.3 Distribusi normal dengan data antropometri persentil ke-95  
Sumber: Rochman (2010)

Persentil merupakan suatu nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau dibawah nilai tersebut. Seperti persentil ke-95 menunjukkan 95% populasi berada pada atau di bawah ukuran tersebut

## 2.9 Perancangan Produk

Proses perancangan dan pengembangan produk pada hakikatnya merupakan langkah-langkah strategis yang akan mempengaruhi segala langkah manajemen yang diambil dan merupakan proses yang sangat kompleks sehingga memerlukan cara berpikir yang komprehensif dengan melibatkan berbagai macam disiplin ilmu. Proses pengembangan perancangan konsep produk mencakup kegiatan-kegiatan sebagai berikut (Widodo, 2005):

1. Identifikasi produk  
Memahami kekurangan dan kelemahan yang terdapat pada produk sebelumnya dan melakukan perbaikan terhadap produk tersebut.
2. Penetapan spesifikasi target

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Spesifikasi memberikan uraian yang tepat mengenai bagaimana produk bekerja dan merupakan terjemahan dari identifikasi produk.

3. Penyusunan konsep

Sasaran penyusunan konsep adalah menggali konsep-konsep produk yang mungkin sesuai dengan kebutuhan pelanggan yang mencakup gabungan dari penelitian eksternal dan proses pemecahan masalah secara kreatif.

4. Pemilihan konsep

Pemilihan konsep merupakan kegiatan dimana berbagai konsep dianalisis dan secara berturut-turut dieliminasi untuk mengidentifikasi konsep yang paling menjanjikan.

5. Pemodelan dan pembuatan prototipe

Setiap tahapan dalam proses pengembangan konsep melibatkan banyak bentuk model dan prototipe.

6. Pengujian konsep

Satu atau lebih konsep diuji untuk mengetahui apakah kebutuhan pelanggan telah terpenuhi, memperkirakan potensi pasar dari produk dan mengidentifikasi beberapa kelemahan yang harus diperbaiki selama proses perkembangan selanjutnya.

## 2.10 Sistem Otomasi

Sistem otomasi dapat juga didefinisikan sebagai suatu teknologi yang berkaitan dengan aplikasi mekanik, elektronik dan sistem berbasis komputer. Semuanya bergabung menjadi satu untuk memberikan fungsi terhadap manipulator (mekanik) sehingga akan memiliki fungsi tertentu. Sistem otomasi dapat dinyatakan sebagai susunan beberapa perangkat yang masing-masing memiliki fungsi yang berbeda namun saling berkaitan membentuk satu kesatuan dengan secara terus menerus memeriksa kondisi masukan yang mempengaruhi untuk kemudian melaksanakan pekerjaan sesuai dengan fungsinya secara otomatis atau dengan sendirinya (Siswanto, 2015).

Alat penarik jemuran otomatis yang dimaksud pada penelitian ini menggunakan *microcontroller Arduino-Uno*, sensor hujan dan *dependent resistor*.

Secara umum *microcontroller* adalah suatu *chip IC (Integrated Circuit)* yang dapat menerima sinyal *input*, mengolah dan memberikan sinyal *output* sesuai program yang diisikan didalamnya, sedangkan *Arduino-uno* disebut juga pengendali *mikrosingle-board* yang bersifat *open-source*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang (Siswanto, 2015).

Cara kerja alat ini adalah mendeteksi cuaca sekitar melalui sensor *Light Dependent Resistor* dan sensor hujan. Ketika sebuah sensor LDR mendeteksi cuaca mendung atau tidak ada sinar matahari, maka alat akan menterjemahkan akan terjadi hujan, sehingga alat akan menarik jemuran ke tempat yang teduh. Begitu juga sebaliknya ketika sensor LDR mendeteksi sinar matahari alat akan menterjemahkan bahwa cuaca disekitar panas, alat akan menarik jemuran ketempat yang terkena sinar matahari. Sedangkan sensor hujan berfungsi mendeteksi air hujan atau tetesan air hujan. Ketika penampang sensor hujan terkena air, maka alat secara otomatis akan menarik tali jemuran ke tempat yang teduh (Siswanto, 2015).

## 2.11 Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek yang akan diteliti. Populasi ini sering juga disebut *universe*, anggota populasi dapat berupa benda hidup maupun benda mati, dimana sifat-sifat yang ada padanya dapat diukur atau diamati. Populasi yang tidak pernah diketahui dengan pasti jumlahnya disebut populasi *infinite* atau tak terbatas, dan populasi yang jumlahnya diketahui dengan pasti (populasi yang dapat diberi nomor identifikasi). Suatu kelompok objek yang berkembang terus (melakukan proses sebagai akibat kehidupan atau suatu proses kejadian) adalah populasi *infinite*. Misalnya penduduk suatu negara adalah populasi yang *infinite* karena setiap waktu terus berubah jumlahnya (Nasution, 2003).

Apabila penduduk tersebut dibatasi dalam waktu dan tempat, maka populasi yang infinit bisa berubah menjadi populasi yang *ifinite*. Misalnya penduduk Kota Medan pada tahun 1990 (1 Januari hingga 31 Desember 1990) dapat diketahui jumlahnya. Umumnya populasi yang *infinite* hanyalah teori saja, sedangkan kenyataan dalam prakteknya, semua benda hidup dianggap populasi yang *infinite*. Bila dinyatakan bahwa 60% penduduk Indonesia adalah petani, ini

berarti bahwa setiap 100 orang penduduk Indonesia, 60 orang adalah petani Hasil pengukuran atau karakteristik dari populasi disebut parameter yaitu, untuk harga-harga rata-rata hitung (*mean*) dan  $\sigma$  untuk simpangan baku (standar deviasi). Jadi populasi yang diteliti harus didefinisikan dengan jelas termasuk didalamnya ciri-ciri dimensi waktu dan tempat (Nasution, 2003).

## 2.12 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang menjadi objek penelitian (sampel sendiri secara harfiah berarti contoh). Hasil pengukuran atau karakteristik dari sampel disebut statistik yaitu  $X$  untuk harga rata-rata hitung dan  $S$  atau  $SD$  untuk simpangan baku, alasan perlunya pengambilan sampel adalah sebagai berikut (Nasution, 2003):

1. Keterbatasan waktu, tenaga dan biaya.
2. Lebih cepat dan lebih mudah.
3. Memberi informasi yang lebih banyak dan dalam.
4. Dapat ditangani lebih teliti.

Pengambilan sampel kadang-kadang merupakan satu-satunya jalan yang harus dipilih, (tidak mungkin untuk mempelajari seluruh populasi) misalnya (Nasution, 2003):

1. Meneliti air sungai
2. Mencicipi rasa makanan didapur
3. Mencicipi duku yang hendak dibeli

## 2.13 Teknik Pengambilan Sampel

Pemilihan teknik pengambilan sampel merupakan upaya penelitian untuk mendapat sampel yang representatif (mewakili), yang dapat menggambarkan populasinya. Teknik pengambilan sampel tersebut dibagi atas 2 kelompok besar, Yaitu (Nasution, 2003):

1. *Probability Sampling (Random Sample)*
2. *Non Probability Sampling (Non Random Sample)*

### 2.13.1 Probability Sample

Pada pengam bilan sampel secara random, setiap unit populasi, mempunyai kesempatan yang sama untuk diambil sebagai sampel. Faktor pemilihan atau penunjukan sampel yang mana akan diambil, yang semata-mata atas pertimbangan peneliti, disini dihindarkan. Bila tidak, akan terjadi bias. Dilakukan dengan cara random, biasa pemilihan dapat diperkecil, sekecil mungkin, ini merupakan salah satu usaha untuk mendapatkan sampel yang representatif. Keuntungan pengambilan sampel dengan probability sampling adalah sebagai berikut (Nasution, 2003):

1. Derajat kepercayaan terhadap sampel dapat ditentukan.
2. Beda penaksiran parameter populasi dengan statistik sampel yaitu, dapat diperkirakan.
3. Besar sampel yang akan diambil dapat dihitung secara statistik.

### 2.13.2 Non Probability Sample (Selected Sample)

Pemilihan sampel dengan cara ini tidak menghiraukan prinsip-prinsip *probability*. Pemilihan sampel tidak secara random, hasil yang diharapkan hanya merupakan gambaran kasar tertentu suatu keadaan, cara ini dipergunakan jika biaya sangat sedikit, hasilnya diminta segera tidak memerlukan ketepatan yang tinggi, karena hanya sekedar gambaran umum saja. Cara-cara yang dikenal adalah sebagai berikut (Nasution, 2003):

1. Sampel dengan maksud (*Purposive Sampling*).

Pengambilan sampel dilakukan hanya atas dasar pertimbangan penelitiannya saja yang menganggap unsur-unsur yang dikehendaki telah ada dalam anggota sampel yang diambil.

2. Sampel tanpa sengaja (*Accidental Sampling*).

Sampel diambil atas dasar seandainya saja, tanpa direncanakan lebih dahulu. Jumlah sampel yang dikehendaki tidak berdasarakan pertimbangan yang dapat dipertanggungjawabkan asal memenuhi keperluan saja. Kesimpulan yang diperoleh bersifat kasar dan sementara saja.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Sampel berjatah (*Quota Sampling*).

Pengambilan sampel hanya berdasarkan pertimbangan peneliti saja, disini besar dan kriteria sampel telah ditentukan lebih dahulu, misalnya sampel yang akan di ambil berjumlah 100 orang dengan perincian 50 laki-laki dan 50 perempuan yang berumur 15-40 tahun. Cara ini dipergunakan kalau peneliti mengenal betul daerah dan situasi daerah dimana penelitian akan dilakukan.

