

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gerabah merupakan warisan budaya yang sangat tua, yang sebarannya terdapat di seluruh dunia dan mampu bertahan hingga saat ini. Di Indonesia sendiri, istilah gerabah juga dikenal dengan keramik tradisional sebagai hasil dari kegiatan kerajinan masyarakat pedesaan dari tanah liat, dan ditekuni secara turun temurun. Gerabah juga disebut keramik rakyat, karena mempunyai ciri pemakaian tanah liat bakaran rendah dan teknik pembakaran sederhana. Hampir tiap elemen masyarakat memanfaatkan gerabah untuk beraktivitas sehari-hari mulai dari bekerja, memasak, seni hingga upacara ritual keagamaan.

Di Kabupaten Deli Serdang Khususnya di Kecamatan Tanjung Morawa Desa Bangun Sari sebagian masyarakatnya bermata pencaharian sebagai perajin gerabah. Salah satu usaha pembuatan gerabah di desa Bangun Sari adalah “Rezeki Bersama” yang dimiliki oleh ibu Evi. Industri kerajinan gerabah Rezeki Bersama melibatkan tenaga kerja 4 orang perajin. Kapasitas produk di Rezeki Bersama mencapai ≤ 500 produk gerabah setiap bulannya. Produk gerabah Rezeki Bersama telah berdiri selama 20 tahun, produk yang dihasilkan berupa vas bunga dan guci hias yang ukurannya sangat bervariasi dan beragam.

Pekerja pembuat gerabah di desa Bangun Sari umumnya masih menggunakan cara lama dalam membuat gerabah. Masih menggunakan kejelian mata dan keterampilan tangan untuk membentuk rupa maupun corak gerabah, dan alat yang digunakan pun masih sangat sederhana yaitu meja putar dan dingklik. Padahal, suatu produksi akan memiliki kualitas yang baik bila diiringi dengan penggunaan *tools* mesin yang baik pula. Dalam observasi, aktivitas pekeja dimulai dengan menyiapkan meja putar yang umumnya dibuat dari laker roda dan komponen kendaraan yang di semen untuk meja putar, serta sebuah dingklik (kursi kayu kecil) sebagai tempat duduk. Jika semua sudah siap, pekerja duduk pada dingklik, kemudian mengambil tanah liat, lalu menaruhnya di meja putar. Dengan kaki, mereka memutar meja putar tersebut sembari membentuk tanah liat dengan menggunakan kedua tangan. Hal ini dilakukan berkali-kali dalam sehari.

Secara aktivitas kerja, hal yang dilakukan memang sangat sederhana namun dilihat dari sisi ergonomi, sikap kerja yang dilakukan pekerja membawa dampak tak baik bagi tubuh. Hasil wawancara yang dilakukan dengan para pekerja, menyebutkan banyak pekerja mengalami sakit pinggang dan punggung, keram maupun kesemutan kaki saat ingin berpindah posisi, kelelahan, hingga terjadi kecelakaan kerja baik ringan seperti luka pada jari-jari ataupun telapak kaki. Selain itu kerja secara monoton juga berpeluang meningkatkan kecelakaan kerja dan menimbulkan keluhan muskuloskeletal. Jika dibiarkan cukup lama, keluhan-keluhan ini bisa memberikan dampak yang lebih buruk seperti kelelahan, cedera otot pinggang, sakit pinggang karena saraf terjepit bantalan tulang belakang, hingga adanya gangguan CTD's (*Cumulative Trauma Disorders*) yaitu cidera pada sistem kerangka otot yang semakin bertambah secara bertahap sebagai akibat dari trauma kecil yang terjadi terus menerus yang disebabkan oleh gerakan-gerakan tubuh dalam posisi yang tidak normal.

Maka pada penelitian sekarang ini, penulis mencoba melakukan perancangan tempat duduk untuk pengrajin gerabah yang lebih ergonomi. Tempat duduk untuk pengrajin pembuatan gerabah yang dihasilkan mempertimbangkan semua aspek ergonomi, sehingga nantinya alat ini dapat mengurangi keluhan dan mempermudah proses pekerjaan pada pekerja pembuatan gerabah di “Rezeki Bersama”. Dari latar belakang di atas, maka penulis mengambil judul “Merancang Kursi dan Meja Ergonomis Bagi Pengrajin Gerabah di Tanjung Morawa”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, perumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Berapa skor ketidaknyamanan pengrajin gerabah dalam melakukan pekerjaan menggunakan kursi dan meja yang ada pada saat ini dengan metode *Nordic Body Map*?
2. Bagaimana perancangan kursi dan meja pembuat gerabah yang ergonomis bagi pengrajin gerabah, dengan melihat antropometri tubuh pekerja?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui skor ketidaknyamanan pengrajin gerabah dalam melakukan pekerjaan menggunakan kursi dan meja yang ada pada saat ini dengan metode *Nordic Body Map*
2. Merancang kursi dan meja pembuat gerabah yang ergonomis bagi pengrajin gerabah, dengan melihat antropometri tubuh pekerja.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan desain kursi dan meja baru yang sesuai, nyaman, dan dapat mengurangi keluhan kerja para pengrajin gerabah.
2. Dapat menjadi masukan bagi para pengrajin gerabah agar lebih memperhatikan posisi kerja yang ergonomis saat bekerja.
3. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang mendesain ulang alat kerja yang ergonomis.

1.4 Batasan Masalah

Agar tujuan awal penelitian tidak menyimpang maka dilakukan pembatasan masalah, yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di umkm pembuatan gerabah “Rezeki Bersama” di Desa Bangun Sari, Kecamatan Tanjung Morawa.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Nordic Body Map*.
3. Penelitian hanya untuk merancang kursi dan meja yang ergonomis untuk pengrajin gerabah.
4. Perancangan meja dan kursi pembuat gerabah hanya untuk maksimal ukuran gerabah tinggi 50cm dan diameter 30cm.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Menjelaskan uraian mengenai teori-teori yang digunakan sebagai landasan untuk pemecahan masalah. Memberikan garis besar metode yang digunakan oleh peneliti sebagai kerangka pemecahan masalah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menggambarkan langkah-langkah sistematis yang dilakukan untuk tujuan penelitian yang dijelaskan dari awal hingga akhir. Dengan adanya kerangka berpikir yang jelas, maka penelitian dapat dilakukan secara sistematis dan terarah.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini berisikan tentang data-data hasil penelitian yang dikumpulkan kemudian diolah menggunakan metode yang telah dijelaskan pada latar belakang.

BAB V ANALISA dan EVALUASI

Menguraikan hasil pengolahan data serta menganalisa hasil pengolahan data.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Memberikan hasil penelitian penelitian secara singkat, jelas, dan tepat. Serta saran-saran yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Memuat semua sumber kepustakaan yang digunakan dalam penelitian, baik berupa buku, jurnal maupun sumber-sumber kepustakaan lainnya.

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gerabah

2.1.1 Pengertian Gerabah

Kata gerabah pada awalnya berasal dari bahasa Jawa yang menunjuk pada alat-alat dapur (*kitchenware*). Sebutan gerabah hanya digunakan oleh masyarakat Jawa sehingga kata gerabah jarang sekali digunakan di luar pulau Jawa. Kata tembikar berasal dari bahasa Melayu, dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) dijelaskan bahwa tembikar berasal dari tanah liat namun telah dilapisi dengan pelapis gilap yang saat ini disebut keramik. Antara keramik, gerabah, dan tembikar sebetulnya memiliki maksud yang sama, hanya asal bahasanya berbeda. Prinsip maknanya sama, yaitu bahan dari tanah liat yang dibakar.

Gerabah merupakan perkakas yang terbuat dari tanah liat yang di bentuk kemudian di bakar untuk dijadikan alat-alat yang berguna membantu kehidupan manusia, salah satunya adalah digunakan sebagai alat rumah tangga, namun seiring dengan perkembangannya, gerabah tidak hanya digunakan sebagai alat rumah tangga akan tetapi digunakan sebagai hiasan atau pernak pernik. Keterampilan dalam membuat gerabah telah dilakukan sejak zaman dahulu dan sudah menjadi perkembangan peradaban bangsa di nusantara, jejak sejarahnya pun jelas yaitu terwariskan hingga masa saat ini (Andi, 2019).

Gerabah merupakan salah satu dari seni kriya yang sudah lama dikenal oleh masyarakat nusantara dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Awalnya gerabah dibuat untuk memenuhi kebutuhan manusia akan peralatan rumah tangga khususnya alat-alat memasak dan wadah penyimpan makanan. Seiring perkembangan zaman kerajinan gerabah berkembang menjadi bentuk yang lebih indah sebagai penunjang dalam kehidupan. Di samping itu, produk yang dihasilkan terus mengalami perbaikan bentuk dengan desain baru berdasarkan pengalaman batin perajin. Berbagai kerajinan gerabah di Indonesia cukup maju, hal ini ditandai dengan adanya keragaman bentuk, fungsi, tema dan ragam hias (Klaudia, 2021).

Gerabah tradisional merupakan warisan budaya yang patut dilestarikan. Akan tetapi, perajin gerabah tradisional kini semakin menurun. Penurunan konsumen merupakan salah satu faktor utama dalam kerajinan gerabah tradisional. Kondisi ini terjadi karena seiring berkembangnya peralatan masak dan bahan bakar. Pada umumnya kayu bakar adalah pasangan alat – alat memasak yang terbuat dari gerabah, kini masyarakat tidak menggunakan kayu bakar untuk memasak karena sudah banyak yang memakai bahan bakar gas LPG (*liquified petroleum gas*, “gas minyak bumi yang di cairkan”). “Konsumen banyak yang memilih bahan plastik, logam atau alumunium sebagai alat masak. Karena bahan plastik dan logam lebih fleksibel dan tidak gampang pecah, sedangkan alat masak yang terbuat dari gerabah di anggap tidak awet, jika dibandingkan dengan alat masak yang terbuat dari alumunium” (Henrico, 2020).

Diduga gerabah pertama kali dikenal pada masa neolitik (kira-kira 10.000 tahun SM) di daratan Eropa dan mungkin pula sekitar akhir masa paleolitik (kira-kira 25.000 tahun SM). Menurut para ahli kebudayaan, gerabah merupakan kebudayaan yang universal (menyeluruh), artinya gerabah ditemukan di mana-mana, hampir di seluruh bagian dunia (Mudra,2018).

Di Indonesia gerabah adalah benda yang termasuk peninggalan prasejarah. Pada masa bercocok tanam manusia zaman prasejarah di Indonesia sudah mulai pintar membuat gerabah. Mereka sudah mulai merebus makanan, yang sebelumnya hanya dibakar atau dipanggang saja seperti daging atau ikan, sayur-sayuran hanya dimakan mentah saja. Selain untuk keperluan alat makan dan minum, gerabah pada zaman prasejarah Indonesia juga dikenal sebagai kuburan atau tempat menyimpan mayat (Mudra,2018).

2.1.2 Alat Gerabah

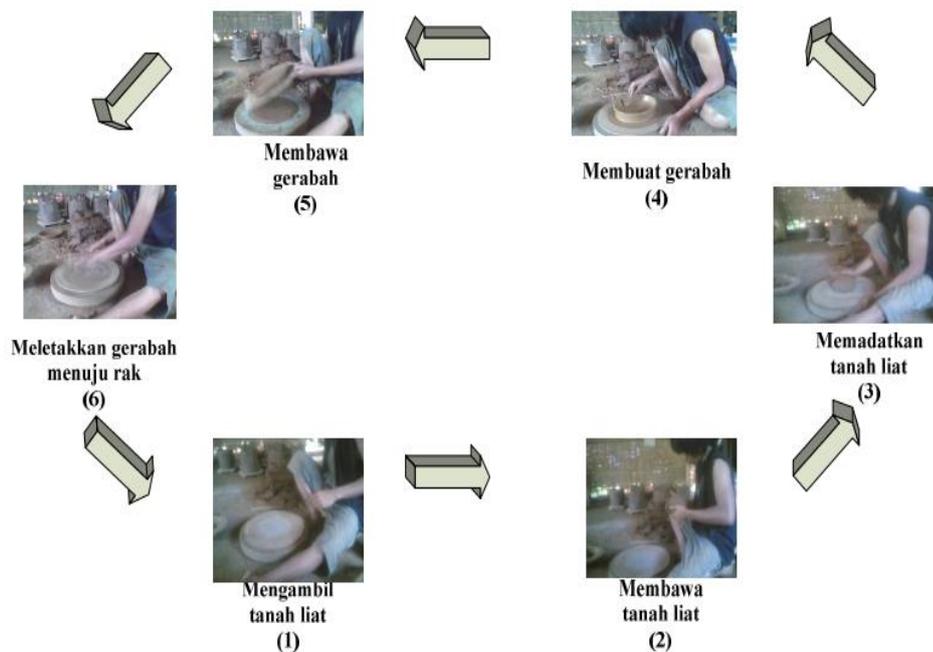
Dalam proses pembuatan gerabah, maka ada beberapa alat yang digunakan untuk kelangsungan pembuatannya, antara lain:

1. Meja putar, alat khusus yang digunakan untuk memutar tanah liat dan dapat digerakkan menunakan tangan ataupun kaki.
2. Kawat atau benang, fungsinya adalah untuk memotong bagian gerabah yang menempel pada meja putar ketika ingin diangkat.

3. Kertas pasir, fungsinya untuk menghaluskan dan membersihkan gerabah yang sudah kering agar lebih rapi.
4. Roll, berbentuk seperi pipih yang berguna membantu pembentukan gerabah pada saat akan dibuat.
5. Pisau, fungsinya untuk memberikan hiasan atau desain pada gerabah
6. Kuas, fungsinya untuk membersihkan gerabah sehingga lebih halus dan rapi
7. Pembakar, fungsinya untuk mengeringkan gerabah sehingga hasilnya menjadi kuat dan padat

2.1.3 Proses Pembuatan Gerabah

Proses pembuatan gerabah pada dasarnya memiliki tahapan yang sama untuk setiap karyawan. Demikian juga halnya dengan proses pembuatan gerabah yang dipasarkan, yang membedakan adalah perbedaan alat yang dipakai dalam proses pengolahan bahan dan proses pembentukan/ perwujudan. Berikut adalah proses pembuatan gerabah :



Gambar 2.1 Aktivitas Pembuatan Gerabah Putaran Datar

(Sumber : Muhammad Hanafi,2010)

Adapun tahapan proses pembuatan gerabah yaitu:

a. Tahapan persiapan

Dalam tahapan ini yang dilakukan karyawan adalah :

- 1) Mempersiapkan bahan baku tanah liat (clay) dan menjemur
- 2) Mempersiapkan bahan campurannya
- 3) Mempersiapkan alat pengolahan bahan

b. Tahapan pengolahan bahan

Pada tahapan ini bahan diolah sesuai dengan alat pengolahan bahan yang dimiliki karyawan. Alat pengolahan bahan yang dimiliki masing-masing karyawan gerabah dewasa ini banyak sudah mengalami kemajuan jika dilihat dari perkembangan teknologi yang menyertainya. Walaupun masih banyak karyawan gerabah yang masih bertahan dengan peralatan tradisi, di tahapan ini dilakukan pembuatan jladren, lambungan, bokongan (nyundhul), ngeseri, dan nekeri (mbatik).

- Membuat jladren, merupakan proses membuat bentuk bakalan gerabah yaitu mirip bentuk tabung yang memiliki bibir pada bagian atas.
- Membuat lambungan, yaitu membuat bagian tengah kendil atau tubuh kuwali karena bentuk ini terdapat di tengah-tengah antara bibir dan bokong gerabah. Bentuk lambung merupakan sisi lengkung baik untuk gerabah.
- Membuat bokongan (nyundhul), Langkah ini merupakan langkah melembungkan bagian diatas lambung yang awalnya berbentuk datar menjadi bentuk kepu yang dinamakan bokong gerabah.
- Ngeseri, yaitu proses menghaluskan bokong kendil dan mengisi pori-pori yang belum tertutup serta memberi tekstur lingkaran-lingkaran pada bokong gerabah.
- Neker (mbatik), merupakan langkah menggoreskan neker (kelereng) pada permukaan luar kendil/kuwali.

c. Tahapan Finishing

Proses terakhir (finishing) memuat gerabah adalah membakar gerabah. Langkah ini pada dasarnya merupakan langkah memasak atau mematangkan gerabah yang dibuat dari bahan utama tanah liat. Pembakaran didukung

bahan bakar meliputi: batang pohon padi kering (domi/damen), daun-daung kering, dan abu. (Mukhsin, 2021).

2.2 Ergonomi

2.2.1 Pengertian Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari bahasa Yunani, yaitu terdiri dua kata dasar “*Ergon*” yang berarti bekerja, dan “*Nomos*” yang artinya aturan atau hukum. Jadi secara ringkas ergonomi adalah suatu aturan atau norma dalam *system* kerja. Di Indonesia memakai istilah ergonomi, tetapi di beberapa Negara seperti di Skandinavia menggunakan istilah “*Human Engineering*” atau “*Human Factor Engineering*” namun demikian, kesemuanya membahas hal yang sama yaitu tentang optimalisasi fungsi manusia terhadap aktivitas yang dilakukan. (Prasnowo, 2020).

Ergonomi merupakan ilmu yang sistematis yang memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang sistem kerja sehingga manusia dapat hidup dan bekerja pada sistem tersebut dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan tersebut, secara efektif, aman, dan nyaman (Palupi, 2021).

Ergonomi berasal dari kata Yunani *ergon* (kerja) dan *nomos* (aturan) yang berkaitan dengan kerja. Banyak definisi tentang ergonomi yang dikeluarkan oleh pakar bidangnya antara lain: Ergonomi adalah “Ilmu” atau pendekatan multidisipliner yang bertujuan mengoptimalkan sistem manusia-pekerjanya, sehingga tercapai alat, cara dan lingkungan kerja yang sehat, aman, nyaman, dan efisien. Ergonomi adalah ilmu, seni, penerapan teknologi untuk menyelesaikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun beristirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik. Ergonomi adalah ilmu tentang manusia dalam usaha untuk meningkatkan kenyamanan di lingkungan kerja. Ergonomi adalah ilmu serta penerapannya yang berusaha untuk menyetarakan pekerjaan dan lingkungan kerja terhadap orang atau sebaliknya dengan tujuan tercapainya produktivitas dan efisiensi yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan manusia secara optimal-

optimalnya. Ergonomi adalah praktek dalam mendesain peralatan dan rincian pekerjaan sesuai dengan kapabilitas pekerja dengan tujuan untuk mencegah cedera pada pekerja. Dari berbagai pengertian di atas, dapat diinterpretasikan bahwa pusat dari ergonomi adalah manusia. (Hutabarat, 2017).

2.2.2 Tujuan Ergonomi

Secara umum tujuan ergonomi, yaitu:

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu produktif maupun setelah tidak produktif.
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek teknis, ekonomis, antropologis, dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi (Muhammad Hanafi, 2010)

2.2.3 Faktor Resiko Ergonomi

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penerapan ergonomi adalah sebagai berikut (Rizal, 2016):

1. Kondisi fisik, mental dan social
2. Kemampuan jasmani
3. Lingkungan kerja
4. Pembebanan kerja fisik
5. Sikap tubuh dalam bekerja

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi resiko ergonomi adalah sebagai berikut (Prasnowo, 2020.):

1. Gerakan Repatitif : yaitu melakukan gerakan berulang. Bergantung pada berapa kali aktivitas itu dilakukan, banyak otot yang terlibat, kecepatan dalam pergerakan atau perpindahan. Gerakan ini akan

menimbulkan ketegangan pada syaraf dan otot yang terakumulatif dan akan semakin meningkat jika tidak ada gerakan untuk meregangkan.

2. *Awkward Posture* (postur tubuh yang tidak baik): Sikap tubuh sangat menentukan sekali pada tekanan yang diterima otot pada saat melakukan suatu aktivitas. Postur ini meliputi *reaching, twisting, bending, kneeling, squatting, working, overhead* dan menahan benda dengan posisi yang tetap.
3. *Contact Stresses* : Tekanan yang diakibatkan oleh interaksi antara bagian tubuh pekerja dengan benda. Hal ini dapat menghambat kerja saraf dan aliran darah
4. *Vibration* : Gerakan yang diterima oleh anggota tubuh akibat penggunaan mesin dan alat-alat penunjang pekerjaan.
5. Durasi : Jumlah waktu yang digunakan dalam melakukan suatu pekerjaan. Semakin lama melakukan suatu pekerjaan, maka semakin besar resiko yang diterima, dan semakin besar pula waktu yang dibutuhkan untuk proses pemulihan.
6. Kondisi Lain : Kondisi selain diatas yaitu, temperature dan jam istirahat.

2.2.4 Bahaya Resiko Ergonomi

Bahaya ergonomi merupakan bahaya yang disebabkan oleh hubungan antara aktivitas kerja, penggunaan alat/fasilitas, dan lingkungan kerja yang tidak baik sehingga menyebabkan cedera atau penyakit pada pekerja. Berikut merupakan penyakit-penyakit yang disebabkan resiko ergonomi yaitu (Dian, 2022)

:

1. *Low Back Pain Syndrome* (LBP) adalah rasa sakit akut dan kronis dari tulang belakang pada daerah lumbosakral, pantat, dan kaki bagian atas yang kadang terjadi karena penipisan intervertebral disk atau berkurangnya cairan pada disk. Biasanya terjadi pada pekerja yang suka melakukan pengangkatan beban.
2. *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) adalah gangguan tekanan/ pampatan pada syaraf tengah, salah satu dari tiga syaraf yang menyuplai tangan dengan kemampuan sensorik dan motorik. CTS pada pergelangan tangan

merupakan terowongan yang terbentuk oleh carpal tulang pada tiga sisi dan ligmen yang melintanginya.

3. *Bursitis*, yaitu peradangan pada bantalan berisi cairan (*bursae*) yang berfungsi sebagai bantalan pada persendian sehingga mengakibatkan nyeri dan keterbatasan pada gerak. Bursitis paling sering terjadi pada persendian yang sering melakukan gerakan berulang.
4. *Epicondylitis (tennis elbow, golfer's elbow)* yaitu peradangan pada tendon bagian bawah siku yang disebabkan sering menggunakan alat obeng/tang, palu, dan pemotong daging.
5. *Sprain dan Stains*, yaitu peregangan atau robeknya ligmen, jaringan fibrosa yang menghubungkan tulang dan sendi akibat tertekan karena postur janggal yang memberi beban terhadap bagian tubuh.
6. *Ganglion cyst*, yaitu benjolan dibawah kulit yang diakibatkan oleh akumulasi cairan pada lapisan tendon. Biasanya ditemukan pada tangan dan pergelangan tangan.
7. *Tendinitis*, dimana Tendinitis merupakan peradangan pada tendon, adanya struktur ikatan yang melekat pada masing-masing bagian ujung dari otot ke otot tulang.
8. *Tenosynovitis* merupakan peradangan tendon yang juga melibatkan *synovium* (perlindungan tendon dan pelumasnya). Kedua penyakit ini timbul dari akibat dari *force*/gaya peregangan, postur, pekerjaan manual, repetisi, berat beban dan getaran.
9. *Trigger Finger* adalah kelainan tendon yang terjadi menyebabkan kaku dan gemetar. Bengkak di bagian bawah jari atau ibu jari dan nyeri saat jari ditekuk dan diluruskan. Penyakit ini disebabkan karena menggunakan alat dengan tepi tajam yang menekan ke tangan atau pegangan terlalu lebar untuk genggamannya yang nyaman.

2.3 Antropometri

Istilah *Anthropometri* berasal dari “*anthro*” yang berarti manusia dan “*metri*” yang berarti ukuran. Secara definitif antropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia.

Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran (tinggi , lebar , dan sebagainya) berat dan lain-lain yang berbeda satu dengan yang lainnya. Anthropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan pertimbangan ergonomis dalam memerlukan interaksi manusia. (Masniar, 2017).

Data antropometri akan menentukan bentuk, ukuran dan dimensi yang tepat yang berkaitan dengan produk yang dirancang dan manusia yang akan mengoperasikan/ menggunakan produk tersebut. Dalam kaitan ini maka perancang produk harus mampu mengakomodasikan dimensi tubuh dari populasi terbesar yang akan menggunakan produk hasil rancangannya tersebut (Masniar, 2017).

Data Antropometri sangat penting dalam menentukan alat dan cara pengoperasiannya. Kesesuaian hubungan antara Antropometri pekerja dengan alat yang digunakan sangat berpengaruh pada sikap kerja, tingkat kelelahan, kemampuan kerja dan produktivitas kerja. Data Antropometri dapat digunakan untuk mendesain pakaian, tempat kerja, lingkungan kerja, mesin, alat dan sarana kerja serta produk-produk untuk konsumen. Anthropometri sendiri, dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

1. *Anthropometri* statis, dimana pengukuran dilakukan pada saat tubuh dalam keadaan diam / tidak bergerak.
2. *Anthropometri* dinamis, dimana dimensi tubuh diukur dalam berbagai posisi tubuh yang sedang bergerak (Aldino, 2015).

Ada 3 filosofi dasar untuk desain yang digunakan oleh para ahli ergonomi sebagai data antropometri untuk diaplikasikan :

- a. Desain untuk ekstrim, yang berarti bahwa untuk desain tempat atau lingkungan kerja tertentu seharusnya menggunakan data antropometri individu ekstrim.
- b. Desain untuk penyesuaian, desainer seharusnya merancang dimensi peralatan atau fasilitas tertentu yang bisa disesuaikan dengan pengguna (users).
- c. Desain untuk rata-rata, desainer dapat menggunakan nilai antropometri rata-rata dalam mendesain dimensi fasilitas tertentu. (Aldino, 2015)

2.3.1 Dimensi Ukur

Pada umumnya bentuk dan dimensi ukur tubuh manusia berbeda-beda. Disini ada beberapa faktor yang akan mempengaruhi ukuran tubuh manusia, antara lain (Sajiyo, 2022):

a. Umur

Umumnya ukuran dan dimensi tubuh manusia akan terus bertambah sejalan dengan bertambahnya usia, yakni sejak kecil sampai dewasa. Sesudah itu, pertumbuhan akan mengalami perlambatan dan berhenti bahkan mengalami penyusutan dimensi secara bertahap yang bermula di umur 40 tahun.

b. 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.

c. Suku/bangsa (*ethnic*)

Setiap suku bangsa maupun kelompok ethnic akan memiliki karakteristik fisik yang akan berbeda satu dengan yang lainnya.

d. Posisi tubuh (*posture*)

Sikap (*posture*) ataupun sikap tubuh akan berpengaruh terhadap ukuran tubuh oleh sebab itu, posisi tubuh standar harus diterapkan untuk survei pengukuran.

Dalam kaitan dengan posisi tubuh dikenal 2 cara pengukuran:

1. Pengukuran dimensi struktur tubuh (*structural body dimension*)
2. Pengukuran dimensi fungsional tubuh (*functional body dimensional*).

e. Faktor kehamilan pada wanita

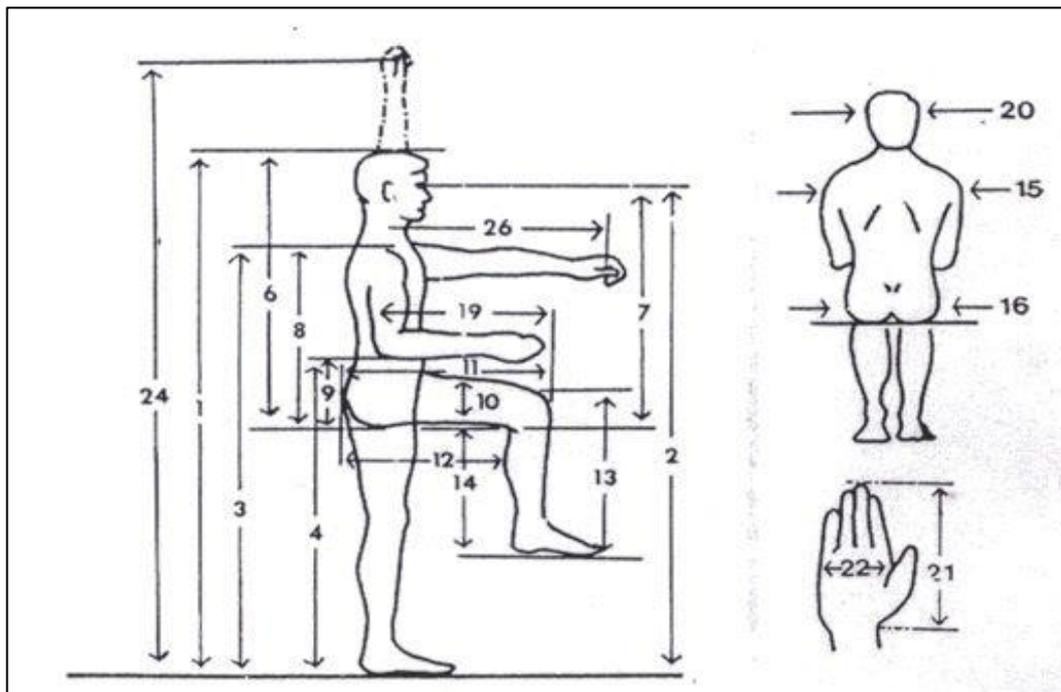
Faktor kehamilan pada wanita merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi variabelitas pada antropometri, yaitu terutama pada tebal perut dan tebal dada.

f. Cacat tubuh secara fisik

Kecacatan tubuh adalah faktor yang dapat mempengaruhi ukuran antropometri tubuh seseorang. Misalnya: orang yang tidak memiliki tangan atau lengan.

2.3.2 Dimensi Antropometri dan Pengukurannya

Manusia pada umumnya akan berbeda-beda dalam hal bentuk dan dimensi ukuran tubuhnya seperti faktor umur, jenis kelamin, suku, posisi tubuh. Selanjutnya untuk memperjelas mengenai data antropometri agar bisadiaplikasikan dalam berbagai rancangan produk ataupun fasilitas kerja, maka anggota tubuh yang perlu diukur dapat dilihat pada Gambar 2.1 yang ada dibawah ini:



Gambar 2.2 Dimensi Antropometri Tubuh Manusia yang Diperlukan untuk Perancangan Produk atau Fasilitas Kerja

(Sumber: Sajiyo,2022)

Keterangan Gambar 2.1:

1. Tinggi badan tegak (Tbt), yaitu dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai sampai dengan ujung kepala).
2. Tinggi mata berdiri (Tmb), yaitu tinggi mata dalam posisi berdiri tegak.
3. Tinggi bahu berdiri (Tbb), yaitu tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak.
4. Tinggi siku berdiri (Tsb), yaitu tinggi siku dalam posisi berdiri tegak.
5. Tkt, yaitu tinggi kepalan tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak(tidak ditunjukkan dalam gambar).

6. Tinggi duduk tegak (Tdt), yaitu tinggi tubuh dalam posisi duduk (diukur dari alas tempat duduk/pantat sampai dengan kepala).
7. Tinggi mata duduk (Tmd), yaitu tinggi mata dalam posisi duduk.
8. Tinggi bahu duduk (Tbd), yaitu tinggi bahu dalam posisi duduk.
9. Tinggi siku duduk (Tsd), yaitu tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus).
10. Tebal paha (Tp), yaitu tebal atau lebar paha.
11. Pantat ke lutut (Pkl), yaitu panjang paha yang diukur dari pantat sampai dengan ujung lutut.
12. Pantat popliteal (Pp), yaitu panjang paha yang diukur dari pantat sampai dengan bagian belakang dari lutut atau betis.
13. Tinggi lutut duduk (Tld), yaitu tinggi lutut yang bisa diukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk.
14. Tinggi popliteal (Tpo), yaitu tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai dengan lutut bagian dalam.
15. Lebar bahu (Lb), yaitu lebar dari bahu (bisa diukur dalam posisi berdiri ataupun duduk).
16. Lebar pinggul (Lp), yaitu lebar pinggul atau pantat.
17. Lebar sandaran duduk (Lsd), yaitu lebar dari punggung, jarak horizontal antara kedua tulang belikat.
18. Tinggi pinggang (Tpg).
19. Panjang lengan bawah (Plb), yaitu panjang siku yang diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi tegak lurus.
20. Lebar kepala (Lkp).
21. Panjang tangan (Pt), yaitu panjang tangan diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari.
22. Lebar telapak tangan.
23. Lebar tangan (Lt), yaitu lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar-lebar ke samping kiri-kanan (tidak ditunjukkan dalam gambar).
24. Tinggi jangkauan tangan tegak (Tjtt), yaitu tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak, diukur dari lantai sampai dengan telapak tangan yang terjangkau lurus ke atas (vertikal).

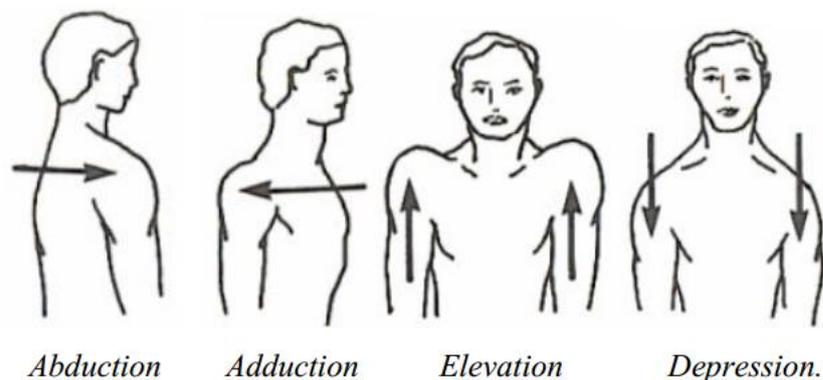
25. Tinggi jangkauan tangan duduk (Tjtd), yaitu tinggi jangkauan tangan dalam posisi duduk tegak, diukur seperti halnya No. 24, tetapi dalam posisi duduk (tidak ditunjukkan dalam gambar).
26. Jangkauan tangan ke depan (Jtd), yaitu jarak jangkauan tangan yang terjulur ke depan diukur dari bahu sampai ujung jari tangan.

2.4 Postur dan Pergerakan Kerja

Postur kerja adalah merupakan pengaturan sikap pada saat tubuh sedang melakukan pekerjaan. Sikap kerja pada saat bekerja sebaiknya dilakukan secara normal sehingga dapat mencegah timbulnya *musculoskeletal*. Rasa nyaman dapat dirasakan apabila pekerja melakukan postur kerja yang baik.

1. Korset bahu

Korset bahu memiliki macam-macam gerakan normal yaitu :



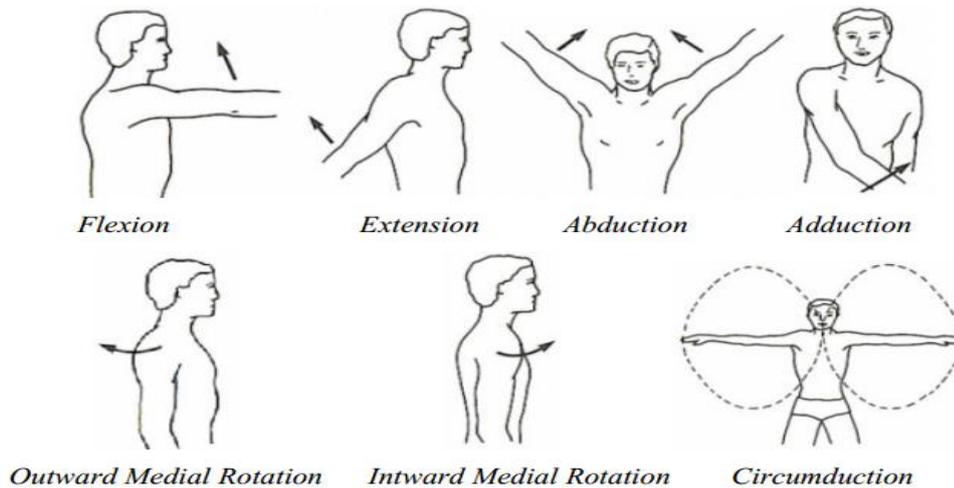
Gambar 2.3 Jangkauan gerakan korset bahu

Sumber: Muhammad Hanafi, 2010

- *Abduction* adalah pergerakan menyamping menjauhi sumbu tengah tubuh (*the median plane*).
- *Adduction* adalah pergerakan ke arah sumbu tengah tubuh (*the median plane*).
- *Elevation* adalah pergerakan ke arah atas (bahu diangkat keatas).
- *Depression* adalah pergerakan ke arah bawah (bahu diturunkan kebawah).

2. Persendian bahu

Persendian bahu memiliki jangkauan gerakan normal yaitu : *flexion*, *extension*, *abduction*, *adduction*, *rotation*.



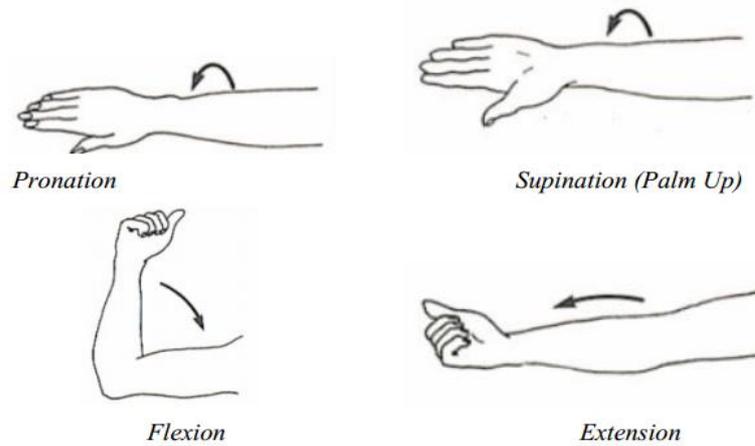
Gambar 2.4 Jangkauan persendian bahu

Sumber: Muhammad Hanafi, 2010

- *Flexion* adalah gerakan dimana sudut antara dua tulang terjadi pengurangan.
- *Extension* adalah gerakan merentangkan dimana terjadi peningkatan sudut antara dua tulang.
- *Abduction* adalah pergerakan menyamping menjauhi dari sumbu tengah tubuh.
- *Adduction* adalah pergerakan kearah sumbu tengah tubuh.
- *Rotation* adalah gerakan perputaran bagian atas lengan.
- *Circumduction* adalah gerakan perputaran lengan menyamping secara keseluruhan.

3. Persendian siku

Persendian siku memiliki gerakan normal yaitu : *supination*, *pronation*, *flexion*, *extension*.



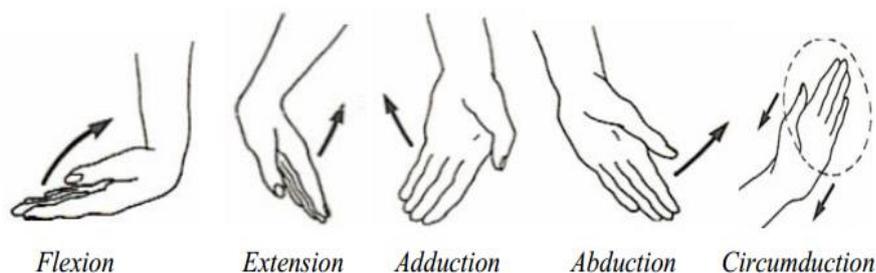
Gambar 2.5 Jangkauan gerakan persendian siku

Sumber: Muhammad Hanafi, 2010

- *Supination* adalah perputaran kearah samping dari anggota tubuh.
- *Pronation* adalah perputaran bagian tengah dari anggota tubuh.
- *Flexion* adalah gerakan dimana sudut antara dua tulang terjadi pengurangan.
- *Extension* adalah gerakan merentangkan dimana terjadi peningkatan sudut antara dua tulang.

4. Persendian pergelangan tangan

Persendian siku memiliki gerakan normal yaitu: *flexion*, *ekstension*, *adduction*, *abduction*, dan *circumduction*.



Gambar 2.6 Jangkauan gerakan pergelangan tangan

Sumber: Muhammad Hanafi, 2010

- *Flexion* adalah gerakan dimana sudut antara dua tulang terjadi pengurangan.
- *Extension* adalah gerakan merentangkan dimana terjadi peningkatan sudut antara dua tulang.
- *Abduction* adalah pergerakan menyamping menjauhi dari sumbu tengah tubuh.
- *Adduction* adalah pergerakan kearah sumbu tengah tubuh.
- *Circumduction* adalah pergerakan pergelangan tangan secara memutar.

2.5 *Nordic Body Map*

Nordic Body Map merupakan salah satu metode pengukuran subyektif untuk mengukur rasa sakit otot para pekerja. Kuesioner *Nordic Body Map* merupakan salah satu bentuk kuesioner checklist ergonomi yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan para pekerja karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapih. Pengisian kuesioner *Nordic Body Map* ini bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan pada stasiun kerja. Meskipun kuesioner ini subjektif namun kuesioner ini sudah terstandarisasi dan cukup valid untuk digunakan.

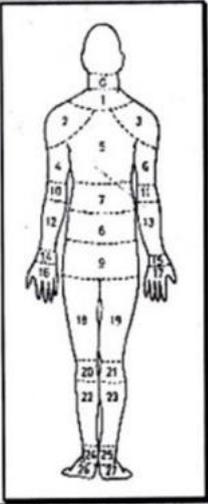
Kuesioner *Nordic Body Map* menggunakan “4 skala likert” dengan skala 1 sampai dengan 4 yang mewakili indikator sebagai berikut :

| | |
|-------------------|-----|
| TS (Tidak Sakit) | = 1 |
| AS (Agak Sakit) | = 2 |
| S (Sakit) | = 3 |
| SS (Sangat Sakit) | = 4 |

Responden diminta untuk memberikan penilaian terhadap bagian tubuhnya yang dirasakan sakit selama melakukan aktivitas kerja sesuai dengan skala likert yang telah ditentukan. Apabila menggunakan skala likert maka tiap skor atau nilai harus mempunyai definisi operasional yang jelas dan mudah dipahami oleh responden (Ermayana, 2021).

Tabel 2.1 Klasifikasi Tingkat Resiko Berdasarkan Total Skor Individu

| Skala Likert | Total Skor Individu | Tingkat Resiko | Tindakan Perbaikan |
|--------------|---------------------|----------------|---|
| 1 | 28-49 | Rendah | Belum diperlukan adanya tingkat 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 |

| Otot Skeletal | Skoring | | | | NBM | Otot Skeletal | Skoring | | | |
|--|---------|---|---|---|--|------------------------------|---------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 0. Leher Atas | | | | |  | 1. Tenguk | | | | |
| 2. Bahu kiri | | | | | | 3. Bahu Kanan | | | | |
| 4. Lengan Atas Kiri | | | | | | 5. Punggung | | | | |
| 6. Lengan Atas Kanan | | | | | | 7. Pinggang | | | | |
| 8. Pinggul | | | | | | 9. Pantat | | | | |
| 10. Siku Kiri | | | | | | 11. Siku Kanan | | | | |
| 12. Lengan Bawah Kiri | | | | | | 13. Lengan Bwh 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 | | | | |
| TOTAL SKOR KANAN | | | | | | TOTAL SKOR KIRI | | | | |
| TOTAL SKOR INDIVIDU MSDs = TOTAL SKOR KANAN + TOTAL SKOR KANAN | | | | | | | | | | |

Gambar 2.7 Bentuk Kuisisioner *Nordic Body Map*

Sumber : Ermayana 2021

2.6 Perancangan/ Desain

Perancangan merupakan penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa/ peraturan dan beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan dan berfungsi. Hal ini berkaitan dengan perancangan dalam desain interior yang dimana merancang tata letak ruang didalam bangunan. Tujuan dengan adanya mendesain interior agar dapat mempermudah penghuninya dalam menentukan, mengatur aktivitas dan mengekspresikan ide (Maharani,2023).

Dalam membuat suatu rancangan produk atau alat, perlu mengetahui karakteristik perancangan dan perancanginya. Beberapa karakteristi perancangan adalah sebagai berikut :

1. Berorientasi pada Tujuan
2. Variform

Yaitu suatu anggapan bahwa terdapat sekumpulan solusi yang mungkin tidak terbatas, tetapi harus dapat memilih salah satu ide yang akan diambil.

3. Pembatas

Dimana pembatas ini membatasi jumlah solusi pemecahan, antara lain :

1. Hukum Alam: ilmu fisika, ilmu kimia, dan seterusnya
2. Ekonomis: pembiayaan atau ongkos dalam menetralsir rancangan yang telah dibuat.
3. Pertimbangan Manusia: sifat, keterbatasan, dan kemampuan manusia dalam merancang dan memakainya.
4. Faktor Legalisasi: mulai dari model, bentuk sampai dengan hak cipta
5. Fasilitas Produksi: sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk menciptakan rancangan yang telah dibuat
6. Evolutif: berkembang terus/mampu mengikuti perkembangan zaman.
7. Perbandingan Nilai: membandingkan dengan tatanan nilai yang telah ada (Aldino,2015).

2.7 Allowance

Waktu kelonggaran (*allowance*) merupakan kelonggaran yang diberikan untuk menghilangkan rasa fatigue dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi yang harus diselesaikan. Pertimbangan waktu longgar (*allowance*), antara lain :

1. Kelonggaran waktu untuk kebutuhan personal
2. Kelonggaran waktu untuk melepaskan kelelahan
3. Kelonggaran waktu karena keterlambatan-keterlambatan. (Zulfi,2019)

2.8 Pengujian Data

2.8.1 Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pengolahan Data Normalitas dan *Percentile* dengan SPSS adalah sebagai berikut:

- a) Input data nilai dimensi pada data *view*.

- b) Masuk ke tampilan *variable view*, kemudian kolom *name* diganti dengan nama dimensi.
- c) Pengolahan data :
 - i. Klik *analyze*, pilih *descriptive statistics*, kemudian *explore*.
 - ii. Masukkan semua variabel sebagai *dependent variables*.
 - iii. *Checklist both* pada *toolbox display*.
 - iv. Pilih *statistic: checklist descriptive, percentiles*, kemudian *continue*.
 - v. Pilih *plots: checklist none* pada *boxplots, stem* dan *leaf* pada *descriptive*.
 - vi. *Checklist normality plots with test*, kemudian *continue*.
 - vii. Pilih *options: checklist exclude cases listwise*, kemudian *continue*.
 - viii. Klik *continue*. Hasil pengolahan data ditampilkan pada *output* (Aldino, 2015).

2.8.2 Uji Keseragaman Data

Langkah-langkah perhitungan uji keseragaman data :

1. Langkah pertama dalam uji keseragaman data yaitu menghitung besarnya rata-rata dari setiap hasil pengamatan dengan persamaan berikut ini:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

2. Langkah kedua adalah menghitung standar deviasi dengan persamaan berikut ini :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

Keterangan:

σ = Standar Deviasi dari populasi

N = Banyaknya jumlah pengamatan

\bar{X} = Nilai Rata-Rata

3. Langkah ketiga adalah menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) yang digunakan sebagai pembatas dibuangnya data ekstrim dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{BKA} = \bar{X} + k \sigma$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - k \sigma$$

Keterangan :

\bar{X} = Rata-rata hasil pengamatan

σ = Standar Deviasi dari populasi

k = Koefisien indeks tingkat kepercayaan, yaitu:

Tingkat kepercayaan 0 % - 68 % harga k adalah 1

Tingkat kepercayaan 69 % - 95 % harga k adalah 2

Tingkat kepercayaan 96 % - 100 % harga k adalah 3 (Multy, 2013)

2.8.3 Persentil

Percentile adalah suatu nilai yang menunjukkan presentase tertentu dari orang-orang yang memiliki ukuran di bawah atau pada nilai tersebut.

Tabel 2.2 Distribusi Normal dan Perhitungan Persentil

| Persentil | Perhitungan |
|-----------|--------------------------|
| 1 | $\bar{X} - 2,325 \sigma$ |
| 2,5 | $\bar{X} - 1,96 \sigma$ |
| 5 | $\bar{X} - 1,64 \sigma$ |
| 10 | $\bar{X} - 1,28 \sigma$ |
| 50 | \bar{X} |
| 90 | $\bar{X} + 1,28 \sigma$ |
| 95 | $\bar{X} + 1,64 \sigma$ |
| 97 | $\bar{X} + 1,96 \sigma$ |
| 99 | $\bar{X} + 2,325 \sigma$ |