

**PERANCANGAN ULANG ALAS KERJA MEKANIK
CREEPER DENGAN PENDEKATAN
ANTROPOMETRI**

SKRIPSI



**Oleh:
Jun Elman Lase
140410090**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2018**

**PERANCANGAN ULANG ALAS KERJA MEKANIK
CREEPER DENGAN PENDEKATAN
ANTROPOMETRI**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana**



**Oleh
Jun Elman Lase
140410090**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2018**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Skripsi adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana,dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 05 Februari 2018
Yang membuat pernyataan,

Jun Elman Lase
NPM 140410090

**PERANCANGAN ULANG ALAS KERJA MEKANIK
CREEPER DENGAN PENDEKATAN
ANTROPOMETRI**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana**

**Oleh
Jun Elman Lase
140410090**

**Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 05 Februari 2018

**Sri Zetli, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

Masalah ketidaksesuaian antara sarana dengan manusia masih terdapat dalam berbagai bidang, tidak terkecuali dalam dunia kerja. Padahal dampak dari ketidaksesuaian yang terjadi adalah tidak terjaminnya keselamatan pekerja, meningkatnya beban kerja, terganggunya proses kerja serta pengaruhnya terhadap kondisi fisik kerja. Banyak faktor yang mempengaruhi ketidaksesuaian antara pekerja dengan lingkungan kerjanya, salah satunya adalah faktor antropometri dimana masih banyak terdapat ketidaksesuaian antara ukuran tubuh pekerja dengan alat kerja yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ukuran desain mekanik creeper yang sesuai dengan dimensi antropometri mekanik kendaraan roda besar di kota Batam. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan pendekatan antropometri, dengan memperhatikan dimensi pada bagian tubuh mekanik sehingga menemukan sebuah ukuran dan desain baru alas kerja yang nantinya dapat digunakan pada rancangan baru. Setelah peneliti melakukan analisis maka didapatkan keluhan dengan presentase tertinggi yaitu: sakit pada leher sebesar 73,33%, sakit pada tengkuk sebesar 68,33% dan sakit pada punggung sebesar 61,67% dan ukuran rancangan baru yakni : Tinggi Popliteal-Kepala untuk panjang mekanik creeper dengan persentil 50 adalah 110 cm, Lebar Bahu untuk lebar sandaran bahu dengan persentil 95 adalah 45 cm, dan Lebar Kepala untuk lebar sandaran kepala dengan persentil 95 adalah 18 cm dan didapatkan juga selisih dimensi ukuran aktual dengan dimensi ukuran rancangan baru yaitu : panjang aktual 92 cm sedangkan panjang rancangan baru 110 cm selisih 18 cm, lebar bahu aktual 41 cm sedangkan lebar bahu rancangan baru 45 cm selisih 4 cm dan lebar kepala aktual 15 cm sedangkan rancangan baru 18 cm selisih 3 cm.

Kata kunci: Antropometri, Ergonomi, Mekanik *Creeper*, Rancangan Ulang.

ABSTRACT

The problem of inconsistency between the means and the human is still present in various fields, not least in the world of work. Whereas the impact of non-conformity that occurs is not guaranteed workers safety, increased workload, disruption of work processes and their influence to the physical condition of work. Many factors influence the non-conformity between workers and their work environment, one of them is anthropometry factor where there are still many discrepancies between worker's body size and the work tool used. This study aims to determine the size of mechanical creeper design in accordance with the dimensions of mechanical anthropometry of large-wheeled vehicles in the city of Batam. The method used in this research is by anthropometry approach, taking into account the dimension in the mechanical body part so as to find a new size and design of the base of work which can be used in the new design. After the researchers conducted the analysis, the highest percentage of complaints were obtained: neck pain was 73.33%, neck pain of 68.33% and back pain of 61.67% and new design size: High Popliteal-Head for mechanical length of creeper with 50th percentile is 110 cm, shoulder width for shoulder width width with 95 percentile is 45 cm, and Head Wide for width of head rest with 95th percentile is 18 cm and also obtained difference of dimension of size the actual length of the new design dimensions are: the actual length of 92 cm while the new design length of 108 cm the difference 18 cm, the actual shoulder width 41 cm while the width of the new shoulder design 45 cm difference 4 cm and the actual head width 15 cm while the new design 18 cm difference of 3 cm.

Keyword: Anthropometry, Ergonomics, Creeper Mechanics, Redesig

KATA PENGANTAR

Syukur Puji Tuhan penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam; Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI;
2. Ketua Program Studi Teknik Industri Bapak Welly Sugianto, ST., M.M;
3. Ibu Sri Zetli, S.T., M.T. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam;
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam;
5. Kedua orang tua yang senantiasa memberi semangat motivasi serta dorongan mulai awal perkuliahan sampai akhir perkuliahan;
6. Yang terkasih Riang Amelia Gaho yang senantiasa memberi dukungan dan semangat;
7. Teman-teman seperjuangan di Universitas Putera Batam angkatan tahun 2014 khususnya Punde Group;
8. Serta semua yang telah ikut membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Tuhan Yang Kuasa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, 05 Februari 2018
Penulis

Jun Elman Lase

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL	
SURAT PERNYATAAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR RUMUS	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Konsep Teoritis	7
2.1.1 Perancangan	7
2.1.2 Ergonomi	9
2.1.3 Nordic Body Map (NBM).....	21
2.2 Penelitian Terdahulu.....	23
2.3 Kerangka Berpikir	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Desain Penelitian	27
3.2 Tahap Identifikasi Masalah	28
3.3 Populasi dan Sampel.....	30
3.4 Instrumen Penelitian	30
3.5 Pengumpulan Data.....	31
3.6 Pengolahan Data	33
3.7 Operasional Variabel	34
3.8 Analisis Data.....	34
3.9 Lokasi dan Jadwal Penelitian	34

3.9.1 Lokasi Penelitian.....	34
3.9.2 Jadwal Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Hasil Penelitian.....	37
4.1.1 Pengumpulan Data.....	37
4.1.2 Pengolahan Data	43
4.1.3 Perancangan	46
iv	
4.2 Pembahasan	48
4.2.1 Desain Akhir Prototype Mekanik <i>Creeper</i>	48
4.2.2 Interpretasi Hasil.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	
Lampiran 1. Pendukung Penelitian.....	ix
Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup	x
Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian.....	xi

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Distribusi Normal yang Mengakomodasi 95% dari Populasi	14
Gambar 2.2 Antropometri Untuk Perancangan Produk atau Fasilitas.....	19
Gambar 2.3 <i>Nordy Body Map</i>	22
Gambar 2.4 Kerangka Berpikir	26
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	27
Gambar 4.1 Mekanik Creeper	37
Gambar 4.2 Kondisi Aktual Pemakaian Mekanik Creeper	38
Gambar 4.3 Prototype Mekanik Creeper Tampak Samping	49
Gambar 4.4 Prototype Mekanik Creeper Tampak Horizontal.....	49
Gambar 4.5 Prototype Mekanik Creeper Tampak Atas.....	49
Gambar 4.6 Jarak Jangkauan Tangan	51
Gambar 4.7 Desain Adjustment Pada Mekanik Creeper	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perhitungan Persentil	17
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	23
Tabel 2.3 Lanjutan	24
Tabel 2.4 Lanjutan	25
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	35
Tabel 4.1 Data Tujuan Rancangan Mekanik Creeper	39
Tabel 4.2 Data Ukuran Dimensi Tubuh Mekanik	39
Tabel 4.3 Lanjutan	39
Tabel 4. 4 Hasil Rekapitulasi Keluhan Sakit Anggota Tubuh Mekanik.....	41
Tabel 4.5 Presentase Keluhan Tertinggi	42
Tabel 4.6 Kebutuhan Rancangan	42
Tabel 4.7 Hasil Uji Kecukupan Data	45
Tabel 4.8 Perbandingan Ukuran Mekanik Creeper Aktual dengan Rancangan	51

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2.1 Rumus Uji Keseragaman Data.....	15
Rumus 2.2 Rumus Uji Kecukupan Data	15
Rumus 3.1 Rumus Standar Deviasi.....	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Masalah ketidaksesuaian antara sarana dengan manusia masih terdapat dalam berbagai bidang, tidak terkecuali dalam dunia kerja. Padahal dampak dari ketidaksesuaian yang terjadi adalah tidak terjaminnya keselamatan pekerja, meningkatnya beban kerja, terganggunya proses kerja serta pengaruhnya terhadap kondisi fisik kerja. Banyak faktor yang mempengaruhi ketidaksesuaian antara pekerja dengan lingkungan kerjanya, salah satunya adalah faktor antropometri dimana masih banyak terdapat ketidaksesuaian antara ukuran tubuh pekerja dengan alat kerja yang digunakan.

Antropometri didefinisikan sebagai ilmu pengukuran dan seni dalam mengaplikasikan sifat fisik manusia yang merupakan salah satu faktor terpenting untuk dipertimbangkan dalam mendesain suatu alat atau fasilitas. Sesuai dengan konsep ergonomi bahwa manusia sebagai pusat perancangan (*human central design*) artinya antropometri merupakan inti dalam menyesuaikan suatu pekerjaan terhadap manusia (Prasetyo & Agri Suwandi, 2011). Alat dan mesin yang didesain sesuai dengan antropometri manusia dapat meningkatkan performansi dan produktifitas kerja, serta mengurangi frekuensi kecelakaan kerja. Kebanyakan alat dan mesin dirancang mempertimbangan anggota tubuh yang terpakai, dimana alat tersebut harus sesuai dengan karakteristik penggunaannya. Ketidaksesuaian antara dimensi antropometri tubuh pengguna dan dimensi alat yang digunakan dapat

menurunkan produktifitas, ketidaknyamanan, kecelakaan, kelelahan sampai pada trauma yang berkepanjangan.

Keselamatan dan kenyamanan kerja juga harus diperhatikan pada pekerja bengkel, terutama bengkel mobil yaitu pada pekerja mekanik. Dari hasil observasi langsung ke beberapa bengkel kendaraan roda besar yang terdapat dikota Batam aktivitas yang dilakukan oleh pekerja mekanik adalah memperbaiki kerusakan pada area di bawah kendaraan roda besar menggunakan mekanik *creeper*. Mekanik *creeper* yaitu alas penyanggah tubuh seorang mekanik untuk memperbaiki kerusakan pada bagian bawah mobil yang dapat bergerak dengan dibantu empat buah roda, sehingga memudahkan pekerjaan mekanik dalam memperbaiki kerusakan pada bagian bawah mobil. Material dasar pada alat ini berupa alas yang berbahan plastik yang dilengkapi dengan empat buah roda.

Ditinjau dari segi kegiatan dalam memperbaiki bagian bawah mobil terganggu apabila peralatan yang mendukung pekerjaan dibagian bawah mobil mengalami masalah, dikarenakan mekanik *creeper* berbentuk sejajar (*flat*). Dari hasil observasi yang dilakukan di beberapa bengkel mobil, masih banyak permasalahan yang dialami oleh pekerja mekanik. Seperti jika pada saat memperbaiki bagian di bawah mobil dengan ukuran roda besar seperti fuso, truk, ataupun kontainer. Terutama saat pembongkaran transmisi, ganti oli, bongkar diferensial, dan kabel kopling mengalami kesulitan dalam menjangkau dan memperbaiki bagian bawah kendaraan roda besar, ditambah kerasnya baut pengunci pada kerusakan sehingga mekanik harus mengangkat sebagian badan dari kepala hingga ke pundak untuk dapat memperbaiki kerusakan tersebut.

Permasalahan itu mengakibatkan pekerjaan yang dilakukan akan menjadi lama dan membuat mekanik menjadi cepat merasakan kelelahan terutama pada bagian lengan. Berikut gambar bagian kerusakan pada kendaraan roda besar dan kondisi saat kerja mekanik dibagian bawah kendaraan roda besar.

Dalam buku Eko Nurmianto menyebutkan, pekerjaan yang dilakukan secara statis akan lebih cepat lelah dari pada pekerjaan dinamis karena aliran darah dengan kebutuhan darah pada otot tidak seimbang. Sehingga salah satu hal yang menyebabkan kelelahan tersebut adalah bekerja dengan lengan berada diatas yang menyebabkan siku aliran darah bekerja berlawanan dengan arah gravitasi (Nurmianto Eko, 2008:17).

Dari hasil wawancara yang dilakukan kepada beberapa pekerja khususnya pekerja mekanik, akibat yang dirasakan dari pekerjaan tersebut adalah pekerja merasakan kesakitan dibagian pundak dikarenakan mekanik harus mengangkat sebagian tubuhnya untuk mejangkau bagian yang rusak pada bagian bawah kendaraan roda besar. Jangkauan yang jauh ini antara alas kerja mekanik dengan bagian bawah kendaraan roda empat dan enam dapat menimbulkan posisi postur tubuh yang kurang ergonomis sehingga membahayakan pekerja mekanik apabila pekerjaan yang dilakukan dalam jangka waktu yang lama.

Untuk mendapatkan solusi dalam sebuah keluhan-keluhan oleh mekanik maka peneliti ini dilakukan mengatasi berbagai masalah yang dialami oleh pemakai alas kerja mekanik dengan merancang ulang alas kerja mekanik *creeper* dengan pendekatan antropometri, dengan memperhatikan dimensi pada bagian tubuh mekanik sehingga menemukan sebuah ukuran dan desain baru alas kerja yang

nantinya dapat digunakan memperbaiki bagian bawah kendaraan roda besar.

1.2 Identifikasi Masalah

Setelah dilakukan wawancara dan observasi ditempat penelitian, maka dapat diidentifikasi dari permasalahan yang ada pada alas kerja mekanik bengkel mobil di kota Batam, yaitu : Jauhnya jarak jangkauan antara ujung tangan dengan bagian kerusakan pada bawah kendaraan roda besar, sehingga mekanik harus mengangkat sebagian tubuhnya untuk dapat mencapai bagian kerusakan pada kendaraan roda besar.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dilakukan tetap relevan dengan tujuan penelitian, sehingga tujuan-tujuan penelitian dapat dicapai dengan baik maka adapun batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya fokus pada pekerja mekanik bengkel mobil agung toyota batu ampar kota Batam.
2. Penelitian ini hanya berfokus pada pendekatan antropometri.
3. Penelitian ini hanya berupa rancangan ulang dalam bentuk gambar desain ulang.
4. Pada penelitian ini perancangan mekanik *creeper* tidak sampai pada tahap pengujian hasil rancangan.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang di

jelaskan, maka penulis membuat rumusan masalahnya sebagai berikut :

1. Merancang alas kerja mekanik *creeper* yang sesuai dengan
2. mensi antropometri mekanik pada bengkel mobil agung toyota batu ampar kota Batam.
3. Usulan hasil rancangan mekanik *creeper* yang baru.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari perumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui ukuran desain mekanik *creeper* yang sesuai dengan dimensi antropometri mekanik pada bengkel mobil agung toyota batu ampar kota Batam.
2. Merancang mekanik *creeper* baru yang sesuai dengan dimensi antropometri mekanik pada bengkel mobil agung toyota batu ampar kota Batam.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang di dapat dari penulisan penelitian ini antaranya adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Manfaat secara teoritis adalah diharapkan mampu memberikan masukan yang berkaitan dengan perancangan produk dengan menggunakan pendekatan antropometri.

2. Manfaat Praktis

Manfaat secara praktis :

- a. Bagi penulis, diharapkan dapat menambah wawasan tentang perancangan dan pengembangan produk dengan pendekatan antropometri serta dapat sebagai acuan untuk penelitian berikutnya.
- b. Bagi Universitas Putera Batam, dapat menjadi sumber referensi yang diperlukan dalam penelitian-penelitian yang menggunakan metode antropometri.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Teoritis

2.1.1 Perancangan

Perancangan produk adalah sebuah proses yang berawal pada ditemukannya kebutuhan manusia akan suatu produk sampai diselesaikannya gambar dan dokumen hasil rancangan yang dipakai sebagai dasar pembuatan produk (Ayu Mutiara Sari, Firman Ardiansyah, & Agus Setiawan, 2012:2). Kegiatan ini dimulai dengan didapatkannya persepsi tentang kebutuhan manusia, yang kemudian diusul dengan konsep, kemudian perancangan, pengembangan dan penyempurnaan produk merupakan sebuah benda teknik yang keberadaannya di dunia merupakan hasil karya keteknikan, yaitu merupakan hasil perancangan, pembuatan dan kegiatan teknik lainnya yang terkait.

Perancangan suatu alat termasuk dalam metode teknik, dengan demikian langkah-langkah pembuatan perancangan akan mengikuti metode teknik. Proses perancangan sangat mempengaruhi produk sedikitnya dalam tiga hal, yaitu: biaya pembuatan produk, kualitas produk dan waktu penyelesaian produk. Pengaruh tersebut akan berakibat terhadap keputusan yang diambil dalam proses perancangan. Perancangan memiliki beberapa tahapan yaitu:

1. Analisa masalah

Analisa masalah dalam proses perancangan merupakan pernyataan masalah tentang produk yang akan dirancang. Pernyataan tersebut nantinya dijadikan dasar sebagai identifikasi berdasarkan kebutuhan dan keinginan.

2. Perancangan konsep

Perancangan konsep merupakan perancangan konsep produk yang memerlukan solusi. Dalam hal ini menuntut kemampuan dan kreatifitas perancang untuk mendapatkan solusi, baik bersifat original ataupun baru.

3. Perancangan produk

Perancangan produk merupakan hasil dari solusi yang kemudian dikembangkan lebih lanjut menjadi sebuah produk, dimana bentuk, material dimensi dan komponen-komponennya telah ditentukan.

4. Pembuatan *prototype*

Pembuatan *prototype* produk dibuat untuk dapat memenuhi fungsi, karakteristik dan kinerja produk yang diinginkan. *Prototype* dapat dibuat dalam bentuk gambar dengan susunan dimensi produk.

Proses perancangan yang merupakan tahapan umum teknik perancangan di kenal dengan sebutan NIDA (Nugroho, 2015). Merupakan kepanjangan dari *Need, Idea, Decision* dan *Action*. Artinya tahap pertama seorang perancang menetapkan dan mengidentifikasi kebutuhan (*need*) yang berhubungan dengan alat atau produk yang harus dirancang. Kemudian dilanjutkan dengan pengembangan ide-ide (*idea*) yang akan melahirkan berbagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan tadi dilakukan suatu penilaian dan penganalisaan terhadap berbagai alternatif yang ada,

sehingga perancang akan dapat memutuskan (*decision*) suatu alternatif yang terbaik. Pada akhirnya dilakukan suatu proses pembuatan (*Action*).

2.1.2 Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti hukum atau yang berarti ilmu yang mempelajari tentang hukum-hukum kerja (Prasetyo & Agri Suwandi, 2011). Ergonomi dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain atau perancangan. Ergonomi ialah suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu, dengan efektif, aman dan nyaman.

Sedangkan secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah sebagai berikut (Tarwaka, 2015:6):

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 peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.

3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

Perbedaan faktor-faktor antara satu populasi dengan populasi yang lain (Nurmiyanto Eko, 2008:52), yaitu:

1. Keacakan atau random

Butir pertama ini walaupun telah terdapat dalam satu kelompok populasi yang sudah jelas sama jenis kelamin, suku bangsa, kelompok usia dan pekerjaannya. Namun masih akan ada perbedaan yang cukup signifikan antara berbagai macam masyarakat. Distribusi frekuensi secara statistik dari dimensi kelompok anggota masyarakat jelas dapat diaproksimasi dengan menggunakan distribusi normal, yaitu dengan menggunakan data presentil yang telah diduga, jika *mean* (rata-rata) dan SD (standar deviasi) nya telah dapat diestimasi.

2. Jenis kelamin

Secara distribusi statistik ada perbedaan yang signifikan antar dimensi tubuh pria dan wanita. Kebanyakan dimensi pria dan wanita ada perbedaan antara *mean* (rata-rata) dan nilai perbedaan tidak dapat diabaikan begitu saja. Pria dianggap lebih panjang daripada wanita. Oleh karenanya data antropometri untuk kedua jenis kelamin tersebut selalu disajikan secara terpisah.

3. Suku bangsa (*ethnic variability*)

Variasi diantara beberapa kelompok suku bangsa telah menjadi hal yang tidak kalah pentingnya terutama karena meningkatnya jumlah angka migrasi dar

satu negara ke negara yang lain. Suatu contoh sederhana bahwa dengan meningkatnya jumlah penduduk yang migrasi dari negara Vietnam ke Australia untuk mengisi jumlah satuan angkatan kerja (*industrial work force*), maka mempengaruhi anthropometri secara nasional.

4. Usia

Digolongkan atas beberapa kelompok usia yaitu balita, anak-anak, remaja, dewasa dan lanjut usia. Hal ini jelas berpengaruh terutama jika desain diaplikasikan untuk anthropometri anak-anak. Anthropometrinya cenderung meningkat sampai batas usia dewasa. Namun setelah menginjak usia dewasa, tinggi badan manusia mempunyai kecenderungan untuk menurun yang antara lain disebabkan oleh berkurang elastisitas tulang belakang (*invertebral discs*). Selain itu juga berkurangnya dinamika gerakan tangan dan kaki.

5. Jenis pekerjaan

Beberapa jenis pekerjaan tertentu menuntut adanya persyaratan dalam seleksi karyawan atau stafnya. Seperti misalnya buruh dermaga harus mempunyai postur tubuh yang relatif lebih besar dibandingkan dengan karyawan perkantoran umumnya.

6. Pakaian

Hal ini juga merupakan sumber variabilitas yang disebabkan oleh bervariasinya iklim atau musim yang berbeda dari satu tempat ke tempat lainnya terutama untuk daerah dengan empat musim. Misalnya pada waktu dingin manusia akan memakai pakaian yang relatif lebih tebal dan ukuranyang relatif yang lebih besar.

7. Cacat tubuh secara fisik

Suatu perkembangan yang menggembirakan pada dekade terakhir yaitu dengan diberikannya skala prioritas pada rancang bangun fasilitas akomodasi untuk para penderita cacat tubuh secara fisik sehingga mereka dapat ikutserta merasakan “kesamaan” dalam penggunaan jasa dari hasil ilmu ergonomi didalam pelayanan untuk masyarakat. Masalah yang sering timbul, misalnya: keterbatasan jarak jangkauan, dibutuhkan ruang kaki (*knee space*) untuk desain meja kerja, lorong atau jalur khusus di dalam *lavatory*, jalur khusus keluar masuk perkantoran, kampus, hotel, restoran, supermarket.

2.1.2.1 Jenis Data Anthropometri

Anthropometri dibagi menjadi dua, yaitu anthropometri statis (dimensistruktural) dan anthropometri dinamis (dimensi fungsional). Anthropometri statis adalah pengukuran manusia pada posisi diam dan linear pada permukaan tubuh. Ada beberapa pengukuran tertentu agar hasilnya *representatif*, faktor yang mempengaruhi dimensi tubuh manusia meliputi umur, ukuran tubuh manusia akan berkembang dari saat lahir hingga umur 20 tahun untuk pria dan umur 17 tahun untuk wanita. Ada kecenderungan berkurang setelah umur 60 tahun, jenis kelamin, pria pada umumnya memiliki dimensi tubuh yang lebih besar kecuali dada dan pinggul, suku bangsa (etnis), sosio-ekonomi, konsumsi gizi yang diperoleh, dan pekerjaan. Antropometri dinamis adalah ukuran tubuh atau karakteristik tubuh dalam keadaan bergerak, atau memperhatikan gerakan-gerakan yang mungkin

terjadi saat pekerja tersebut melaksanakan kegiatan. Contoh: Putaran sudut tangan, sudut putaran pergelangan kaki (Wijaya, Siboro, & Purbasari, 2016:110).

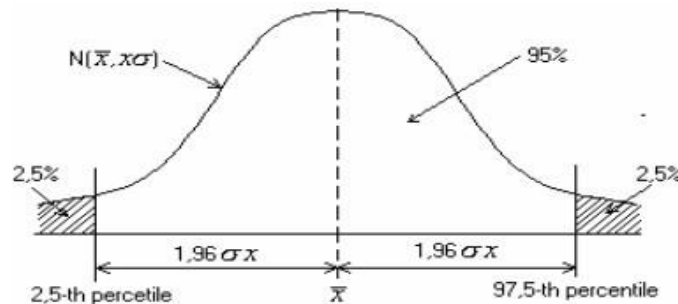
2.1.2.1.1 Jenis-Jenis Pengujian Data

1. Uji Kenormalan Data

Data anthropometri jelas diperlukan agar suatu rancangan produk dapat sesuai dengan orang yang akan mengoperasikannya. Ukuran tubuh yang diperlukan pada hakekatnya tidak sulit diperoleh dari pengukuran secara individual. Situasi menjadi berubah manakala lebih banyak produk standar yang harus dibuat untuk dioperasikan oleh banyak orang. Permasalahn yang timbul disini adalah ukuran siapakah yang nantinya akan dipilih sebagai acuan untuk mewakili populasi yang ada. Mengingat ukuran individu akan bervariasi satu dengan lainnya maka perlu penetapan data antropometri yang sesuai dengan populasi yang menjadi target sasaran produk tersebut (Khalid Walidi & Yunia Dwie Nurcahyanie, 2016).

Masalah adanya variasi ukuran sebenarnya akan lebih mudah diatasi bilamana kita mampu merancang produk yang memiliki fleksibilitas dan sifat “mampu suai” dengan suatu rentang ukuran tertentu. Penetapan data anthropometri, pemakaian distribusi normal akan umum diterapkan. Pada statistik, distribusi normal dapat diformulasikan berdasarkan harga rata-rata dan simpangan standarnya dari data yang ada. Nilai yang ada tersebut, maka persentil (suatu nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau dibawah nilai tersebut) dapat ditetapkan sesuai tabel probabilitas distribusi normal. Bilamana diharapkan ukuran yang mampu mengakomodasikan 95% dari populasi

yang ada misalnya, maka diambil rentang persentil ke-2.5 dan 97.5 sebagai batas-batasnya, seperti yang ditunjukkan dalam gambar 2.1.



Gambar 2.1 Distribusi Normal yang Mengakomodasi 95% dari Populasi (Nurmianto Eko, 2008)

Apabila dalam mendesain produk terdapat variasi untuk ukuran sebenarnya, maka seharusnya dapat merancang produk yang memiliki fleksibilitas dan sifat mampu menyesuaikan (*adjustable*) dengan suatu rentang tertentu.

2. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data-data yang diperoleh sudah ada dalam keadaan terkendali atau belum. Data yang berada dalam batas kendali yang ditetapkan yaitu BKA (Batas Kendali Atas) dan BKB (Batas Kendali Bawah) dapat dikatakan berada dalam keadaan terkendali, sebaliknya jika suatu data berada di luar BKA dan BKB, maka data tersebut dikatakan tidak terkendali. Data yang berada dalam keadaan tidak terkendali akan dibuang dan kemudian diuji kembali keseragamannya hingga tidak ada lagi data yang berada di luar BKA dan BKB.

Rumus-rumus yang digunakan untuk menentukan BKA dan BKB adalah sebagai berikut :

$$BKA = \bar{x} + Z\sigma$$

$$BKB = \bar{x} - Z\sigma$$

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

Rumus 2.1 Rumus Uji Keseragaman Data

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

Ket :

X_i = data ke- i

n = jumlah data

Z = konstanta tingkat keyakinan

\bar{x} = nilai rata-rata

σ = standar deviasi

3. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui jumlah data yang diperoleh telah memenuhi jumlah pengamatan yang dibutuhkan dalam pengukuran atau belum, sesuai dengan tingkat ketelitian yang diinginkan. Sedangkan data dan jumlah pengukuran yang diperlukan dalam uji kecukupan data merupakan data dan jumlah dari pengukuran. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$N' = \left(\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum_{j=1}^n X_j^2 - (\sum_{j=1}^n X_j)^2}}{\sum_{j=1}^n X_j} \right)^2$$

Rumus 2.2 Rumus Uji Kecukupan Data

Ket :

k = tingkat kepercayaan

s = tingkat ketelitian

X_i = nilai data dalam pengukuran

N' = jumlah pengukuran yang diperlukan

Dengan kriteria sebagai berikut : Apabila $N' < N$, maka jumlah data yang diambil sudah cukup. Apabila $N' > N$, maka jumlah data yang diambil belum cukup.

4. Uji Persentil

Persentil adalah suatu nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau dibawah nilai tersebut. Sebagai contoh, persentil ke-95 akan menunjukkan 95% populasi akan berada pada atau dibawah ukuran tersebut, sedangkan persentil ke-5 akan menunjukkan 5% populasi akan berada pada atau dibawah ukuran itu. Dalam antropometri, angka persentil ke-95 akan menggambarkan ukuran manusia yang “terbesar” dan persentil ke-5 sebaliknya akan menunjukkan ukuran “terkecil”. Bilamana diharapkan ukuran yang mampu mengakomodasikan 95% dari populasi yang ada, maka diambil rentang 2.5-th dan 97.5-th persentil sebagai batas-batasnya. Nilai – nilai distribusi persentil yang umum diaplikasikan dalam perhitungan data antropometri dijelaskan pada tabel 2.1 dibawah ini :

Persentil	Perhitungan
-----------	-------------

Tabel 2.1 Perhitungan

1 th	$\bar{x} - 2.325\sigma_x$
2,5 th	$\bar{x} - 1.960\sigma_x$
5 th	$\bar{x} - 1.645\sigma_x$
10 th	$\bar{x} - 1.280\sigma_x$
50 th	\bar{x}
90 th	$\bar{x} + 1.280\sigma_x$
95 th	$\bar{x} + 1.645\sigma_x$
97,5 th	$\bar{x} + 1.960\sigma_x$
99 th	$\bar{x} + 2.325\sigma_x$

Persentil

2.1.2.2**Anthropometri****Dalam Ergonomi**

Istilah anthropometri berasal dari kata *anthro* yang berarti manusia dan *metri* yang berarti ukuran. Anthropometri adalah studi tentang dimensi tubuh manusia (Tarwaka, 2015:24). Anthropometri merupakan suatu ilmu yang secara khusus mempelajari tentang pengukuran tubuh manusia guna merumuskan perbedaan-perbedaan ukuran pada tiap individu ataupun kelompok dan lain sebagainya. Data anthropometri yang ada dibedakan menjadi dua kategori, antara lain (Tarwaka, 2015:27):

1. Dimensi struktural (*statis*)

Dimensi struktural ini mencakup pengukuran dimensi tubuh pada posisi tetap dan standar. Dimensi tubuh yang diukur dengan posisi tetap meliputi berat badan, tinggi tubuh dalam posisi berdiri, maupun duduk, ukuran kepala, tinggi atau panjang lutut berdiri maupun duduk, panjang lengan dan sebagainya.

2. Dimensi fungsional (*dinamis*)

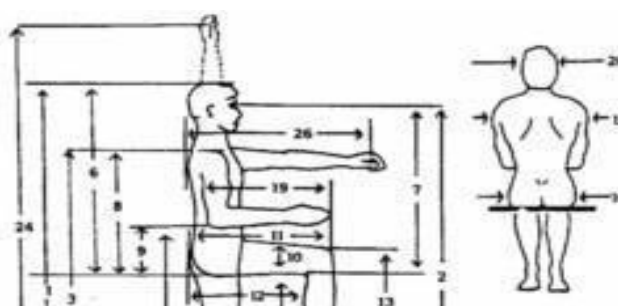
Dimensi fungsional mencakup pengukuran dimensi tubuh pada berbagai posisi atau sikap. Hal pokok yang ditekankan pada pengukuran dimensi fungsional tubuh ini adalah mendapatkan ukuran tubuh yang berkaitan dengan gerakan-gerakan nyata yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan tertentu.

Data anthropometri dapat diaplikasikan dalam beberapa hal, antara lain sebagai berikut :

- a. Perancangan area kerja.
- b. Perancangan peralatan kerja seperti mesin, perkakas dan sebagainya.
- c. Perancangan produk-produk konsumtif seperti pakaian, kursi/meja komputer, dan lain-lain.
- d. Perancangan lingkungan kerja fisik.

2.1.2.3 Dimensi Anthropometri

Data anthropometri dapat dimanfaatkan untuk menetapkan dimensi ukuran produk yang akan dirancang dan disesuaikan dengan dimensi tubuh manusia yang akan menggunakannya. Pengukuran dimensi struktur tubuh yang biasa diambil dalam perancangan produk maupun fasilitas dapat dilihat pada Gambar 2.2 dibawah ini :



Gambar 2.2 Antropometri Untuk Perancangan Produk atau Fasilitas
(Tarwaka, 2015)

Keterangan Gambar 2.2 :

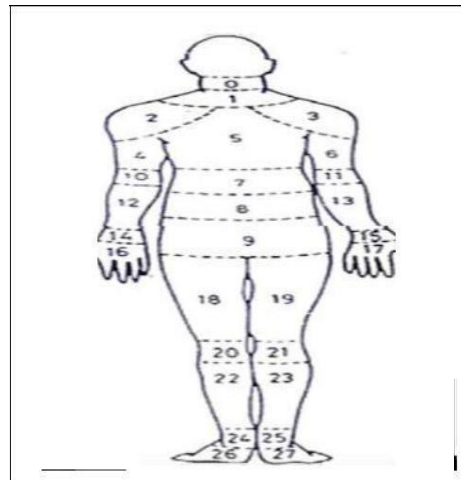
1. Dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai sampai dengan ujung kepala).
2. Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak.
3. Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak.
4. Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus).
5. Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus).
6. Tinggi tubuh dalam posisi duduk (diukur dari alas tempat duduk pantat sampai dengan kepala).
7. Tinggi mata dalam posisi duduk.
8. Tinggi mata dalam posisi duduk.
9. Tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus).
10. Tebal atau lebar paha.
11. Panjang paha yang diukur dari pantat sampai dengan ujung lutut.
12. Panjang paha yang diukur dari pantat sampai dengan bagian belakang dari lutut betis.

13. Tinggi lutut yang bisa diukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk.
14. Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai dengan Paha.
15. Lebar dari bahu (bisa diukur 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 diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus.
20. Lebar kepala.
21. Panjang tangan diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari.
22. Lebar telapak tangan.
23. Lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar kesamping 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 kedepan diukur dari bahu sampai dengan ujung jari tangan.

2.1.3 Nordic Body Map (NBM)

Nordic Body Map (NBM) adalah penilaian subyektif dengan menggunakan peta tubuh untuk mengetahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa agak sakit sampai sakit. Melihat dan menganalisa peta tubuh maka dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot yang dirasakan oleh pekerja. Metode NBM, dalam aplikasinya menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh (*body map*) merupakan cara yang sangat sederhana, mudah dipahami, murah dan memerlukan waktu yang sangat singkat. *Observer* dapat langsung menanyakan kepada responden, pada otot-otot skeletal bagian mana saja yang mengalami gangguan nyeri atau sakit dengan menunjuk langsung setiap otot skeletal sesuai yang tercantum dalam lembar kerja kuisioner *Nordic Body Map*.

Penilaian dengan menggunakan kuisioner *Nordic Body Map* dapat dilakukan dengan menggunakan desain penilaian dengan scoring (4 skala liker). Apabila digunakan scoring dengan skala ini, maka setiap skor atau nilai haruslah mempunyai definisi operasional yang jelas agar mudah dipahami oleh responden. *Nordic Body Map* merupakan salah satu dari metode pengukuran subyektif untuk mengukur rasa sakit otot para pekerja. Guna mengetahui letak rasa sakit atau ketidaknyamanan pada tubuh pekerja digunakan *body map*. Pembagian bagian-bagian tubuh serta keterangan dari bagian-bagian tubuh tersebut dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.3 *Nordy Body Map*
(Tarwaka, 2015:360)

Keterangan :

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

2.2 Penelitian Terdahulu

Peneliti mengambil beberapa rujukan pada beberapa jurnal penelitian terdahulu. seperti tabel 2.2. berikut ini :

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

1.	Judul Penelitian	Perancangan ulang kursi antropometri untuk memenuhi standar pengukuran
	Nama Peneliti	Santoso, Anna, & Purbasari
	Tahun Penelitian	Desember 2014
	Hasil	Kursi antropometri dapat digunakan oleh mahasiswa untuk melakukan pengukuran 21 dimensi antropometri yang sesuai dengan standar pengukuran dengan ukuran panjang minimal <i>adjustable tool Y</i> adalah 57 cm, dengan posisi tinggi dari lantai = 37 cm, dan ukuran lebar minimal <i>adjustable tool X</i> = 70 cm, dengan posisi minimal sisi kanan = 25 cm dan posisi minimal sisi kanan = 46 cm. Serta waktu pengukuran 6 dimensi antropometri dengan menggunakan kursi rancangan baru didapatkan rata-rata waktu sebesar 4 menit 16 detik dengan efisiensi 76,87% dari kursi rancangan lama.
2.	Judul Penelitian	Rancangan pengembangan produk boncengan sepeda motor untuk anak dengan pendekatan ergonomi
	Nama Peneliti	Khalid Walidi & Yunia Dwie Nurcahyanie
	Tahun Penelitian	Juli 2016
	Hasil	Berdasarkan hasil analisis kenyamanan pada produk boncengan sepeda motor anak dapat diketahui bahwa tingkat kenyamanan responden mengalami peningkatan yang signifikan setelah menggunakan re-desain boncengan sepeda motor untuk anak dengan menggunakan ukuran antropometri tubuh dalam pembuatan boncengan ergonomis sepeda motor untuk anak meliputi tinggi duduk, panjang lengan, lebar bahu, lebar pantat, dan lipat lutut telapak kaki.

Tabel 2.3 Lanjutan

3.	Judul Penelitian	Rancangan kursi operator spbu yang ergonomis dengan menggunakan pendekatan antropometri
	Nama Peneliti	Prasetyo & Agri Suwandi
	Tahun Penelitian	2011
	Hasil	Penambahan fasilitas kerja berupa kursi dinilai sangat membantu operator, karena pada saat duduk berat badan operator yang terkonsentrasi pada lutut, paha dan punggung bagian bawah akan ditopang oleh dudukan kursi. Dengan adanya penyangga berupa dudukan kursi tersebut berat badan operator akan tersebar merata sepanjang dudukan kursi, dengan demikian ketegangan otot yang terjadi pada area kaki tidak terjadi lagi, dimana pada sikap kerja sebelumnya tidak terdapat kursi untuk operator dan sikap operator saat bekerja selalu berdiri dan tentunya akan menimbulkan kelelahan pada kedua kaki karena berat tubuh saat bekerja akan selalu bertumpu pada kedua kaki tersebut.
4.	Judul Penelitian	Penilaian perbedaan antropometri pada stasiun kerja: Studi kasus pada line perakitan otomotif
	Nama Peneliti	Castellone, Spada, Caiazzo, & Cavatorta
	Tahun Penelitian	2017
	Hasil	Dalam penelitian tersebut menyebutkan bahwa pada stasiun kerja perakitan otomotif terdapat perbedaan antropometri dimana untuk memverifikasi kenyamanan maka persentil yang digunakan P5 dan P95, jadi penilaian ini sangat berguna untuk membantu agar stasiun kerja menjadi ergonomis, maka dengan semua stasiun kerja yang ergonomis maka setiap operator dapat dipindahkan pada stasiun kerja lainnya.

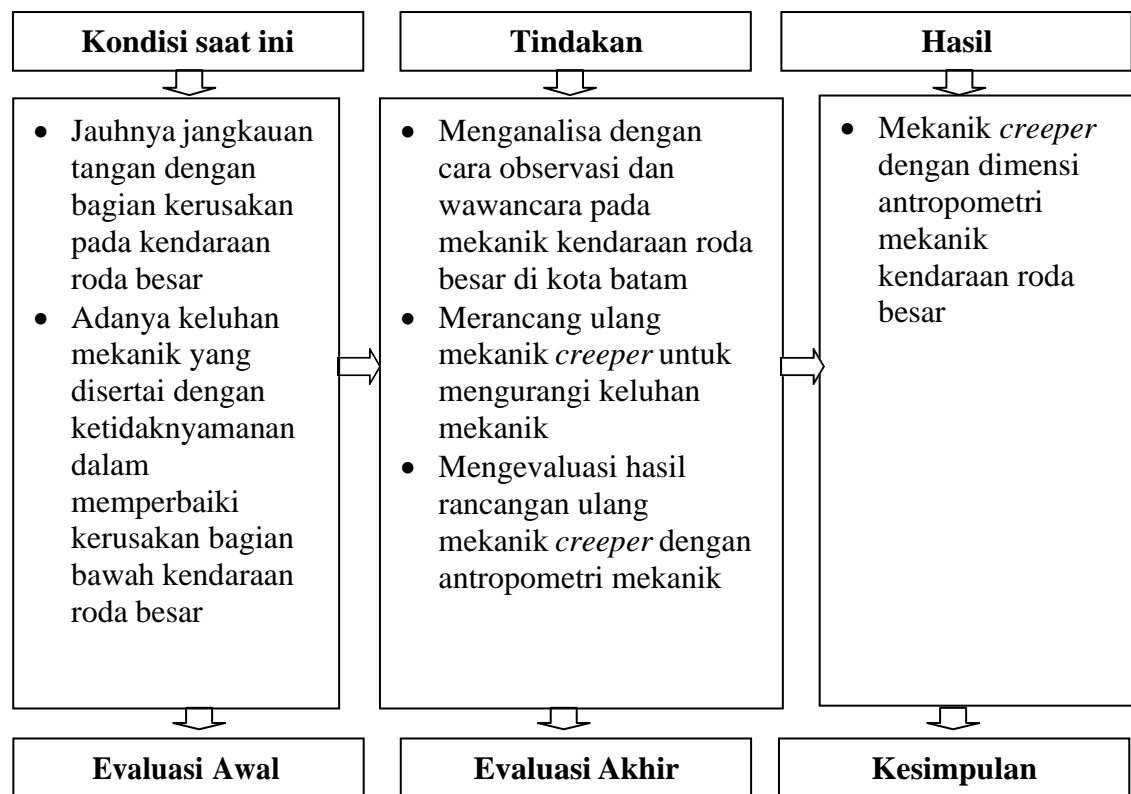
5.	Judul Penelitian	Analisis biomekanik dan antropometri parameter pada desain furnitur kelas
	Nama Peneliti	Tunay & Melemez
	Tahun Penelitian	2008
	Hasil	Didapatkan bahwa dalam sebuah perancangan meja atau pun kursi dalam sebuah sekolah diturki didapatkan bahwa sangat memperhatikan antropometri siswa diturki, Studi yang telah dilakukan sejauh ini menunjukkan langkah antropometri sangat bervariasi antar negara dan (seperti yang ditunjukkan oleh data turki) di dalam negara. Tindakan antropometri harus ditentukan melalui studi lebih rinci sehingga meja kerja bisa dirancang untuk memberikan kondisi ergonomis yang lebih baik Mahasiswa universitas Turki Terlepas dari masalah ini, itu tetap menjadi kewajiban bagi produsen untuk menjelaskannya data antropometrik dalam desain produk mereka. Pabrikan harus ingat bahwa proteksi dari kesehatan fisik dan mental pengguna produk mereka Tergantung penggunaan peralatan yang telah diproduksi sesuai norma ergonomi.

Tabel 2.4 Lanjutan

2.3 Kerangka Berpikir

Dalam melakukan penelitian ini, adapun kerangka berpikir yang dapat dilihat

pada gambar 2.3 berikut :

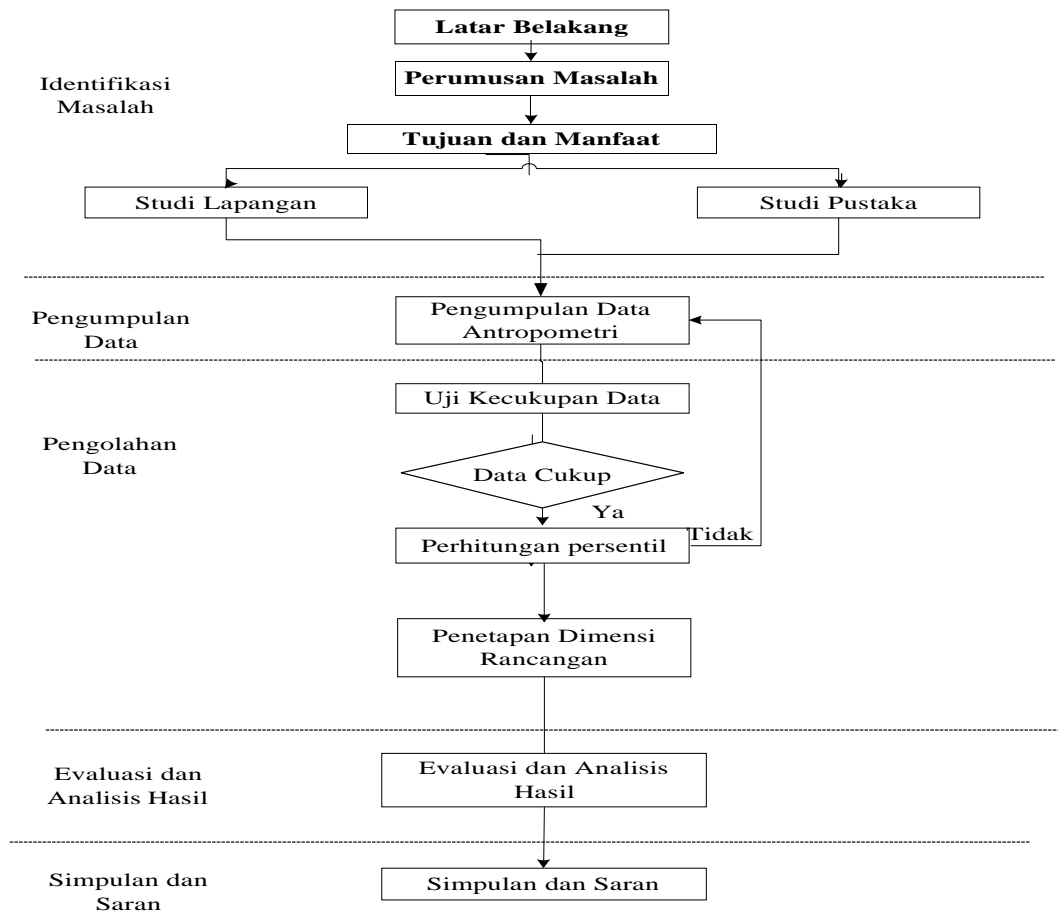


Gambar 2.4 Kerangka Berpikir

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir yang ditunjukkan pada gambar 3.1. berikut ini :



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Secara garis besar langkah-langkah penyelesaian masalah terdiri dari lima tahap yaitu: tahap identifikasi masalah, tahap pengumpulan data, pengolahan data, evaluasi dan analisis hasil, kesimpulan dan saran. Penjelasan lebih lengkap dari tiap tahapan adalah sebagai berikut :

3.2 Tahap Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah salah satu proses penelitian yang boleh dikatakan paling penting diantara proses lain. Dalam tahap ini penulis mencoba untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada. Tahap ini merupakan tahap awal pada penyusunan penelitian ini. Hasil dari identifikasi inilah yang menjadi latar belakang dalam melakukan perumusan masalah yang akan menjadi objek penelitian. Pada tahap ini terbagi atas :

1. Latar Belakang

Tahap ini merupakan langkah awal dalam memulai penelitian. Latar belakang menunjukkan bahwa terdapat suatu permasalahan sehingga layak untuk diangkat ke dalam penelitian ini.

2. Perumusan Masalah

Rumusan Masalah adalah usaha untuk menyatakan secara tersurat pertanyaan penelitian apa saja yang perlu dijawab atau dicarikan jalan pemecahan masalahnya. Rumusan masalah merupakan suatu penjabaran dari identifikasi masalah dan pembatasan masalah. Dengan kata lain, rumusan masalah ini merupakan pertanyaan yang lengkap dan rinci mengenai ruang lingkup masalah yang akan diteliti didasarkan atas identifikasi masalah dan

pembatasan masalah. Suatu perumusan masalah yang baik berarti telah menjawab setengah pertanyaan atau dari masalah. Masalah yang telah dirumuskan dengan baik, tidak hanya membantu memusatkan pikiran, sekaligus juga mengarahkan cara berpikir peneliti.

3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian merupakan rumusan kalimat yang menunjukkan adanya hasil, sesuatu yang diperoleh setelah penelitian penelitian selesai, sesuatu yang akan dicapai atau dituju dalam sebuah penelitian. Rumusan tujuan mengungkapkan keinginan peneliti untuk memperoleh jawaban atas permasalahan penelitian yang diajukan. Oleh karena, rumusan tujuan harus relevan dengan identitas masalah yang ditemukan, rumusan masalah dan mencerminkan proses penelitian. Suatu permasalahan akan diteliti apabila di dalamnya mengandung unsur manfaat. Agar memenuhi suatu unsur manfaat maka perlu ditentukan terlebih dahulu manfaat yang akan didapatkan dari suatu penelitian.

4. Studi Pustaka

Metode ini dilakukan untuk memperoleh informasi pendukung yang diperlukan dalam penyusunan laporan penelitian dengan cara studi pustaka. Studi ini dilakukan untuk mencari dan mengumpulkan referensi serta dasar teori yang diambil dari berbagai buku penunjang, tesis, jurnal dan sebagainya untuk mendukung penelitian.

5. Studi Lapangan

Metode ini dilakukan untuk mendapat informasi langsung di lapangan. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan observasi langsung dilapangan yaitu di bengkel kendaraan roda 4 atau roda besar yang berada pada kota Batam. Studi lapangan dilakukan untuk mendapatkan data mengenai keluhan-keluhan pengguna mekanik *Creepers* dan data dimensi tubuh mekanik dikota batam.

3.3 Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah mekanik yang menggunakan alas kerja mekanik *Creepers*, pada bengkel kendaraan roda 4 atau roda besar Agung Toyota batu ampar kota Batam.

2. Sampel

Dalam penelitian ini peneliti mengambil sampel sebanyak 15 orang mekanik yang menggunakan alas kerja mekanik *creepers* pada saat memperbaiki kerusakan bagian bawah kendaraan roda besar, dengan teknik *sampling* Jenuh dikarenakan teknik penentuan sampel bila anggota populasi digunakan sebagai sampel.

3.4 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini instrumen yang akan digunakan dalam pengumpulan data ialah :

1. Lembar Kuisisioner *Nordy Body Map* (NBM)

Lembar kuisisioner *nordy body map* (nbm) digunakan untuk mencari keluhan-keluhan yang dialami mekanik pada saat menggunakan alas kerja mekanik *creeper*.

2. Alat Ukur Meter

Alat ini digunakan untuk mengukur panjang tangan mekanik dari posisi terlentang diatas alas kerja sampai pada bagian kerusakan, mengukur panjang dari kepala sampai bagian popliteal mekanik dan lebar punggung mekanik untuk menentukan ukuran sandaran mekanik.

3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini diperlukan untuk mendapatkan data yang diperlukan guna mendukung penyelesaian masalah yang menjadi tujuan dari penelitian. Data yang diambil dari bengkel kendaraan roda 4 pada bengkel Agung Toyota Batu Ampar kota Batam meliputi :

1. Wawancara

Teknik wawancara dalam penelitian ini dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan langsung kepada mekanik kendaraan roda. Teknik wawancara ini bertujuan untuk mengetahui kondisi aktual yang dialami oleh mekanik pengguna mekanik *creeper* pada saat melakukan aktifitas perbaikan kerusakan bagian bawah kendaraan.

2. Metode penyebaran Kuisisioner

Dalam melakukan penyebaran kuisisioner, penelitian ini menggunakan kuisisioner NBM (*Nurdy Body Map*). Kuisisioner ini merupakan kuisisioner yang berisi pertanyaan tentang keluhan-keluhan yang dialami oleh mekanik dalam menggunakan alas kerja mekanik *creeper* tersebut sebagai respondennya. Kuisisioner ini juga sebagai acuan dalam pengumpulan informasi berkaitan dengan rancangan mekanik *creeper* yang baru yang diharapkan dalam penelitian ini.

3. Metode Observasi

Pengumpulan data dengan pengamatan secara langsung pada obyek penelitian. Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif yang diperoleh melalui pengamatan dan pencatatan langsung berupa ukuran alas kerja mekanik *creeper* sekarang dan ukuran dimensi tubuh mekanik bengkel kendaraan roda 4 atau roda besar untuk desain alas kerja mekanik *creeper* yang baru. Data kualitatif ini berupa hasil wawancara langsung ditanyakan kepada mekanik bengkel kendaraan roda 4 atau roda besar.

4. Data antropometri pekerja

Data ukuran tubuh (antropometri) yang diperlukan untuk rancangan mekanik *creeper* yang baru.

3.6 Pengolahan Data

Tahap pengolahan Data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Uji Kecukupan Data

Dilakukan untuk mengetahui apakah data antropometri yang di kumpulkan tiap dimensi tubuh sudah cukup atau belum. Dalam penelitian ini digunakan tingkat kepercayaan (*confidence level*) 90 % dan derajat ketelitian (*degree of accuracy*) 5 %.

$$N' = \left[\frac{k/s\sqrt{n} \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{\sum X_i} \right]^2$$

Dimana :

N' = jumlah pengamatan yang seharusnya

k = tingkat kepercayaan, dimana :

90 % confidence level : $k = 1,65$

95 % confidence level : $k = 2,00$

99% confidence level : $k = 3,00$

S = derajat ketelitian

n = jumlah pengamatan yang dilakukan

$\sum x^2$ = jumlah dari data pengamatan yang dikuadratkan

$\sum x$ = jumlah dari data pengamatan

2. Perhitungan Nilai Persentil

Perhitungan persentil untuk setiap dimensi yang diukur:

$$P95 = \bar{X} + 1,645 \sigma_x$$

$$P50 = \bar{X}$$

$$P5 = \bar{X} - 1,645 \sigma_x$$

dimana : σ_x = Standar Deviasi.

3.7 Operasional Variabel

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan variabel kontrol. Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan, sehingga tidak akan mempengaruhi variabel utama yang diteliti.

3.8 Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan pada tahap pengumpulan data. Analisis di sini meliputi analisis terhadap presentase keluhan tertinggi ke dalam sebuah rancangan ulang dan perbandingan antara mekanik *creeper* yang baru dirancang dengan mekanik *creeper* yang lama.

3.9 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.9.1 Lokasi Penelitian

Lokasi dalam pengambilan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah bengkel kendaraan roda 4 atau roda besar pada bengkel Agung Toyota Batu Ampar kota Batam meliputi:

1. Bengkel kendaraan roda 4 atau roda besar berlokasi di pulau Batam satu

