

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 435 / Teknik Industri

**LAPORAN PROPOSAL
PENELITIAN**



**The Design of Efficient a Trolley Rubbish with a Material Handling
Pulley System**

TIM PENGUSUL

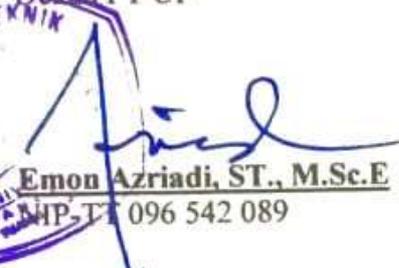
Ketua	: Resy Kumala Sari, S.T., M.S	NIDN : 1029119502
Anggota	: Aris Fiatno, S.T., M.T	NIDN : 1016029601
	Emon Azriadi, S.T., M.Sc.E	NIDN : 1001117701
	Raka Tabagus	NIM : 1826201013
	Rizwan Yuanda	NIM : 1926201008

**PROGRAM TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI
2022/2023**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul : The Design of Efficient a Trolley Rubbish with a Material Handling Pulley System
2. Unit Lembaga Pengusul : Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai
3. Ketua Tim Pengusul
 - a. Nama : Resy Kumala Sari, S.T., M.S
 - b. NIDN : 1029119502
 - c. Pangkat/golongan : Asisten Ahli/III b – Penata Muda T.1
 - d. Jurusan/fakultas : Teknik Industri/ Fakultas Teknik
 - e. Perguruan tinggi : Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai Riau
 - f. Bidang keahlian : Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja
 - g. Alamat kantor/telp/faks/e-mail : Jl. Raya Pekanbaru-Bangkinang
 - h. Alamat rumah/telp/faks/e-mail : Perumahan Graha Kualu Permai
4. Anggota Tim Pengusul
 - a. Jumlah anggota : 5 orang
 - b. Nama anggota I/NIDN/NIM : Aris Fiatno, S.T., M.T
Emon Azriadi, S.T., M.Sc
Raka Tabagus
Rizwan Yuanda
 - c. Lokasi Kegiatan/mitra
 - 1) Mitra PKM : Desa Pulau Tengah
 - 2) Kabupaten/kota : Kuantan Singingi
 - 3) Propinsi : Riau
 - 4) Jarak PT ke lokasi : 170 Km
6. Biaya total : Rp. 7.950.000,-

Mengetahui,
Dekan FT UP



Emon Azriadi, S.T., M.Sc.E
NIP-TT 096 542 089

Bangkinang, 15 Februari 2023
Ketua Tim Pengusul,



Resy Kumala Sari, S.T., M.S
NIP-TT 101 029 048

Mengetahui,
Ketua LPPM



UNIVERSITAS PAHLAWAN

Dr. Musnar Indra Daulay, M.Pd
NIP-TT 096.542.108

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : **The Design of Efficient a Trolley Rubbish with a Material Handling Pulley System**

2. Peneliti : **Resy Kumala Sari, S.T.,M.S**

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Program Studi
1.	Resy Kumala Sari S.T., M.S	Dosen	Teknik Industri	S1 Teknik Industri
1.	Aris Fiatno, S.T., M.T	Dosen	Teknik Industri	S1 Tekni Industri
3.	Raka Tabgus	Mahasiswa	Analisis dan Survayor	S1 Teknik Industri
4.	Rizwan Yuanda	Mahasiswa	Survayor	S1 Teknik Industri

3. Objek Penelitian : Mahasiswa Teknik Industri

4. Masa Pelaksanaan : Bulan November Tahun 2022

5. Lokasi Penelitian : Desa Pulau Tongah

6. Instansi lain yang terlibat : tidak ada

7. Skala perubahan dan peningkatan kapasitas sosial kemasyarakatan dan atau pendidikan yang ditargetkan

8. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran : Jurnal JOSI

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa. Atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis bisa menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul " The Design of Efficient a Trolley Rubbish with a Material Handling Pulley System." Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Amir Luthfi selaku Rektor Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai
2. Bapak Dr. Musnar Indra Daulay, M.Pd selaku Ketua Lembaga Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat yang sudah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
3. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada mitra yang telah berkontribusi dalam penelitian ini.

Penulis menyadari ada kekurangan pada proposal penelitian ini. Oleh sebab itu, saran dan kritik senantiasa diharapkan demi perbaikan. Penulis juga berharap semoga setelah kegiatan penelitian ini, dapat menambah ilmu pengetahuan bagi masyarakat tentang kualitas hidup pada lansia.

Bangkinang, November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Pendahuluan	4
B. Perancangan dan Pembuatan	5
C. Manufaktur	6
D. Material Handling	7
E. Trolley	7
F. Ergonomi	9
G. Antropometri Data	10
H. Katrol	21

BAB III METODE PENELITIAN

A. Prosedur Penelitian	23
B. Waktu dan Tempat Objek Penelitian	24
C. Model Perancangan	24
D. Pengumpulan Data Perancangan	24
E. Pengelohan Data Perancangan	25
F. Alat Bahan Perancangan dan Pembuatan	26

BAB IV BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

A. Anggaran Biaya Penelitian	29
B. Jadwal Penelitian	31

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

ABSTRACT

The current developments have made many companies vying to create or develop innovative and creative products, this greatly influences industrial development in Indonesia. Especially considering the increasing number of new Small and Medium Enterprises (UKM) industries in Indonesia which require companies to create a tool capable of coordinating production activities in these SMEs. The aims of this research are: 1. Able to design and build functional and ergonomic trolleys based on anthropometric data. 2. Able to demonstrate the efficiency of physical products from trolleys to material handling aspects. 3. To make products that can facilitate the transportation of waste to temporary waste disposal sites (TPS). The design and manufacture of the trolley is in accordance with the anthropometric size of the human body where the trolley is very functional by providing a pulley on the trolley so as to facilitate the process of moving to the four temporary garbage disposals (TPS) and providing 3-axis wheels which function to facilitate the collection of waste through the stairs. Thus reducing complaints of diseases such as injuries to muscles, tendons, ligaments, nerves, cartilage, bones, or blood vessels in the hands, feet, neck, and back. 2. The physical product of the trolley is in accordance with anthropometric aspects and the trolley is also more efficient in its use.

Keywords : Design, Efficient, Trolley Rubbish, Material Handling, Pulling System

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan zaman seperti saat ini membuat banyak perusahaan berlomba-lomba menciptakan atau mengembangkan sebuah produk yang inovatif dan kreatif, hal tersebut sangat berpengaruh terhadap perkembangan industri yang ada di Indonesia. Apalagi melihat sekarang meningkatnya industri-industri Usaha Kecil Menengah (UKM) baru di Indonesia yang menuntut perusahaan untuk menciptakan sebuah alat yang mampu mengkoordinir kegiatan produksi di UKM tersebut. Salah satu proses produksi di UKM yang paling utama adalah pemindahan material atau barang yang disebut material handling.

Material handling termasuk salah satu proses yang paling banyak terjadi di perusahaan proses produksi, mulai dari pengambilan bahan baku dari gudang hingga pemindahan hasil produksi ke gudang produk jadi. Alat yang dapat membantu dalam proses material handling ialah troli. Menurut (Anon, 2017) Troli merupakan alat bantu pemindahan barang dari satu tempat ke tempat yang lain dalam kegiatan operasional suatu perusahaan atau tempat perbelanjaan. Dengan adanya troli dapat membantu dalam penghematan waktu dan tenaga kerja pada proses produksi.

Pada Penelitian (Bagas Iftisyahuddin Hassri, Terbit Setya Pambudi 2020) membahas tentang perancangan troli pengangkut sampah pada pasar modern Batununggal Indah tujuan dari penelitian ini untuk meningkatkan efisiensi proses pembuangan sampah serta bagaimana merancang alat pengangkut sampah yang efisien. Hasil dari penelitian ini ialah terciptanya troli pengangkut sampah dengan menggunakan sistem sehingga dapat menambah efisiensi waktu dan tenaga bagi petugas kebersihan, troli ini mempunyai sistem kunci untuk mengunci bak sampah yang akan di angkut dan sistem kaitan untuk mengunci troli ketika di gunakan. Pada penelitian (Umam 2020) membahas mengenai perancangan troli yang ergonomis sebagai alat bantu angkut galon air dengan metode antropometri dan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis postur pekerja dan mengatasi masalah ketika pengangkatan galon melewati anak tangga. Dalam pengangkatan galon berdampak pada berkurangnya produktivitas kerja, timbulnya rasa sakit pada pekerja baik yang bersifat sementara maupun permanen, dan meningkatnya kemungkinan terjadi kecelakaan. Hasil dari penelitian ini ialah perancangan troli untuk memberikan kenyamanan bagi pekerja dengan ukuran sesuai hasil pengolahan data antropometri. Sedangkan pada penelitian (Resy Kumala Sari, Raka Tubagus, 2021) Menggunakan aspek ergonomi dan aspek antropometri dalam memberikan usulan berupa pengembangan perancangan tong sampah dengan berpedoman pada aspek ergonomi dan aspek

antropometri. Konsep dari tong sampah tersebut bertujuan mengetahui dan memperbaiki dari segi lebar tempat sampah yang disesuaikan dengan data persentil yang optimal, kemudian diusulkan untuk mengubah pijakan kaki pada tong sampah otomatis dengan disesuaikan dengan data yang diperoleh sehingga nyaman digunakan. Maka dengan demikian, penulis mengharapkan rancangan fasilitas tong sampah yang memiliki aspek ergonomi berdasarkan antropometri data tubuh manusia. Agar tong sampah yang didesain bisa digunakan secara praktis, aman dan nyaman.

Pada ketiga penelitian yang dikemukakan di atas berfokus pada perancangan troli yang ergonomis dengan acuan menggunakan data-data antropometri dengan tujuan untuk menciptakan troli yang sesuai dengan dimensi tubuh manusia dan aspek ergonomi, sehingga terciptalah troli yang enak, nyaman, aman, sehat dan efisien saat digunakan. Serta meningkatkan produktivitas pada pekerjanya sehingga dapat meningkatkan pendapatan bagi pekerja tersebut. Dan dari perancangan troli tersebut bertujuan untuk meminimalisir terjadinya cedera atau kecelakaan saat melakukan pekerjaan.

Antropometri adalah metode yang digunakan untuk mengukur ukuran dimensi tubuh manusia sebagai acuan untuk pembuatan maupun pengembangan produk. Selain sebagai data acuan pada pembuatan produk antropometri juga bisa digunakan untuk perancangan areal kerja, perancangan peralatan kerja, dan perancangan lingkungan kerja fisik (M.G. Stevenson, 1989 dalam Surya and Wardah 2013). Dengan pengukuran antropometri maka bisa diketahui desain produk yang seperti apa yang cocok untuk dipasarkan dan juga ergonomi. Pembuatan produk yang ergonomi dapat meminimalisir keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Gangguan muskuloskeletal merupakan gangguan yang ditandai dengan terjadinya cedera pada otot, tendon, ligament, saraf, kartilago, tulang, atau pembuluh darah pada tangan, kaki, leher, dan punggung (Mutiah A, Setyaningsih Y, Jayanti S dalam Yosineba, Bahar, and Adnindya 2020). Dengan menggunakan hasil pengolahan data dari metode antropometri akan menghasilkan produk yang sesuai dengan minat di masyarakat.

Penelitian ini akan membahas tentang rancang bangun troli pengangkut tempat sampah berbasis ergonomi antropometri data untuk menetapkan spesifikasi kebutuhan dan keinginan konsumen. Keranjang bagian depan troli akan diganti dengan tong sampah yang berfungsi sebagai alat pengangkut sampah. Dengan perancangan troli pengangkut tempat sampah ini akan memberikan solusi dalam membuang sampah untuk pelaku industri UKM.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian masalah pada latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini yaitu merancang dan membangun produk troli tong sampah yang efisien dengan system katrol material handling

C. Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan laporan penelitian ini adalah:

- a. Mampu menunjukkan efisiensi produk fisik dari troli terhadap aspek material handling.
- b. Untuk membuat produk yang dapat memudahkan dalam pengangkutan sampah menuju tempat pembuangan sampah sementara (TPS).

D. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah menciptakan sebuah troli yang dapat membantu masyarakat dalam mengatasi persoalan membuang sampah tanpa harus bersentuhan langsung dengan sampah dan juga mengurangi keluhan penyakit yang disebabkan oleh kegiatan membuang sampah.

E. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian masalah pada rumusan masalah diatas, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Troli yang dirancang & bangun adalah troli manual yang masih menggunakan tenaga manusia.
2. Troli ini hanya dirancang untuk tong sampah berukuran 70 liter.
3. Pada penelitian ini tidak terdapat data perhitungan anggaran dan pembuatan.
4. Data antropometri hanya terfokus pada mahasiswa prodi teknik industri angkatan 2018.

BAB II LANDASAN TEORI

A. Penelitian Terdahulu

1. Pada penelitian (Bagas Iftisyahuddin Hassri, Terbit Setya Pambudi 2020) permasalahan yang diangkat ialah kurang efektifnya sistem pengambilan sampah, dan susahnya akses sampah menuju pembuangan akhir dikarenakan kondisi TPA yang merupakan bak truk sampah sehingga harus menggunakan rel menanjak ke atas bak truk sampah untuk membuang sampahnya, hal tersebut membuat petugas kebersihan kesusahan untuk membuang kumpulan sampah. Maka dari permasalahan tersebut terciptalah troli pengangkut sampah dengan menggunakan sistem sehingga dapat menambah efisiensi waktu dan tenaga bagi petugas kebersihan, troli ini mempunyai sistem kunci untuk mengunci bak sampah yang akan di angkut dan sistem kaitan untuk mengunci troli ketika di gunakan.
2. Pada Penelitian (Umam 2020) masalah ada pada keluhan dari pekerja mengenai penggunaan troli yakni masalah ketika melewati anak tangga sehingga pekerja harus mengangkat galon tersebut dengan tangan untuk melewati anak tangga. Hal ini berdampak pada berkurangnya produktivitas kerja, timbulnya rasa sakit pada pekerja baik yang bersifat sementara maupun permanen, meningkatnya kemungkinan terjadi kecelakaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keadaan postur pekerja isi ulang air minum saat mengangkat galon dan risiko yang ada, menciptakan produk troli sebagai alat bantu angkut naik dan turun tangga untuk galon air yang nyaman sesuai dengan kajian ergonomis dan dengan kebutuhan konsumen, dan mengetahui besaran pengaruh rancangan troli yang baru terhadap mengurangi keluhan pada pekerja.
3. Pada penelitian (Satria Driyantama 2018) Tujuan peneltian ini adalah: (1) Dapat menghasilkan rancangan *trolley* lipat (2) Meningkatkan efisien waktu dalam memindah barang (3). mengetahui hasil uji kinerja dari alat trolley pengangkut barang. Hasil uji kinerja dari alat ini dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan fungsinya dan *trolley* dapat memangkas waktu dan langkah teknisi untuk mimindah barang lebih mudah.
4. Pada penelitian (Darmawan Yulianto, Farah Krisdiana, W. Tedja Bhirawa 2015) tujuan penelitian ialah melakukan perancangan fasilitas kerja yang berupa troli galon air mineral diawali dengan melakukan analisis postur kerja yang menggunakan metode REBA, Berdasarkan hasil dengan gambar 2D dan perhitungan dengan metode REBA yang berupa

fase-fase gerakan pada pengukuran leher, punggung, kaki, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan untuk menghasilkan postur kerja yang baik dan troli galon air mineral hasil rancangan dengan pendekatan antropometri dapat memberikan perbaikan pada postur kerja pekerja.

5. Pada penelitian (Resy Kumala Sari, Raka Tubagus, 2021) Menggunakan aspek ergonomi dan aspek antropometri dalam memberikan usulan berupa pengembangan perancangan tong sampah dengan berpedoman pada aspek ergonomi dan aspek antropometri. Konsep dari tong sampah tersebut bertujuan mengetahui dan memperbaiki dari segi lebar tempat sampah yang disesuaikan dengan data persentil yang optimal, kemudian diusulkan untuk mengubah pijakan kaki pada tong sampah otomatis dengan disesuaikan dengan data yang diperoleh sehingga nyaman digunakan. Maka dengan demikian, penulis mengharapkan rancangan fasilitas tong sampah yang memiliki aspek ergonomi berdasarkan antropometri data tubuh manusia. Agar tong sampah yang didesain bisa digunakan secara praktis, aman dan nyaman.

B. Perancangan dan Pembuatan

1. Perancangan

Perancangan merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam pembuatan suatu produk, Menurut Berto Nadeak, Dkk (2016 : 54 dalam Rosidah, 2018) mendefinisikan “Perancangan adalah langkah pertama dalam fase pengembangan rekayasa produk atau sistem. Perancangan itu adalah proses penerapan berbagai teknik dan prinsip yang bertujuan untuk mendefinisikan sebuah peralatan, satu proses atau satu sistem secara detail yang membolehkan dilakukan realisasi fisik”. Sedangkan Menurut Soetam Rizky (2011 : 140 dalam Hatta, 2019) perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya.

Berdasarkan dari pengertian perancangan yang di kutip dari beberapa literasi, penulis mengambil definisi perancangan Menurut Soetam Rizky (2011 : 140 dalam Hatta, 2019).

2. Tujuan Perancangan

Menurut Andri Koniyo (2007 : 79 dalam Hatta, 2019) ada beberapa tujuan dari perancangan berikut diantaranya:

- a. Memenuhi spesifikasi fungsional.

- b. Memenuhi kebutuhan-kebutuhan implisit dan eksplisit berdasarkan kinerja dan penggunaan sumber daya.
- c. Memenuhi perancangan implisit dan eksplisit berdasarkan bentuk hasil rancangan yang dikehendaki.
- d. Memenuhi keterbatasan-keterbatasan proses perancangan seperti lama atau biaya.
- e. Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancangan bangun yang lengkap kepada teknik ahli lainnya yang terlibat.
- f. Untuk tercapainya pemenuhan kebutuhan berkaitan dengan pemecahan masalah yang menjadi sasaran pengembangan produk.

3. Pembuatan

Pembuatan adalah kegiatan lanjutan dari proses produksi, pembuatan bekerja berdasarkan pada acuan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Pembuatan merujuk pada sebuah aktifitas dimana aktifitas tersebut dilakukan untuk membuat suatu produk yang diinginkan.

a. Rancang Bangun

1) Rancang

Rancang merupakan suatu hal yang penting dalam membuat produk, karena didalam rancang berisi gambaran yang jelas dan lengkap tentang produk yang akan dibuat. Menurut Jogiyanto (2001:196 dalam Thohari, 2016) menjelaskan bahwa rancang dapat didefinisikan sebagai gambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisahkan kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

2) Bangun

Bangun adalah suatu proses membuat atau membangun sebuah produk menjadi utuh ataupun sempurna. Menurut Pressman (2009 dalam Syukroni, 2017) pengertian pembangunan atau bangun adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada secara keseluruhan.

Jadi dapat disimpulkan bahwa rancang bangun adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

C. Manufaktur

Manufaktur adalah suatu proses pengolahan bahan mentah menjadi bahan setengah jadi maupun menjadi bahan jadi siap pakai. Menurut (Izzaty, Astuti, and Cholimah 2017) manufaktur

adalah pengolahan bahan mentah menjadi barang jadi berupa bentuk fisik melalui serangkaian kegiatan menggunakan sumber daya perusahaan, sumber daya tersebut adalah tenaga manusia, mesin–mesin, dan peralatan pendukung lainnya. Manufaktur sebagai serangkaian operasi dan kegiatan yang saling berhubungan yang meliputi perancangan (*design*), pemilihan bahan (*material selection*), perencanaan (*planning*), pembuatan (*manufacturing*), penjaminan mutu (*quality assurance*), serta pengelolaan dan pemasaran produk- produk (*management and marketing of product*) (Izzaty et al. 2017).

D. Material Handling

Material handling adalah kegiatan perpindahan dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Material handling menurut Material Handling Industry of America didefinisikan sebagai pergerakan (*movement*), penyimpanan (*storage*), perlindungan (*protection*), pengendalian (*control*) material diseluruh proses manufaktur dan distribusi termasuk penggunaan dan pembuangannya (Rochman, Astuti, and Patriansyah 2018). Tujuan utama dari material handling adalah untuk mengurangi biaya produksi, selain itu material handling sangat berpengaruh terhadap operasi dan perancangan fasilitas yang diimplementasikan.

E. Troli

Diawal kemunculannya troli hanya bisa dijumpai pada supermarket atau swalayan-swalayan saja, itu dikarenakan awal mula troli diciptakan adalah sebagai alat bantu untuk membantu konsumen ketika sedang berbelanja, namun dengan seiring perkembangan zaman banyak bermunculan model-model troli baru dengan bermacam-macam keunggulan. Menurut (Umam 2020) troli merupakan suatu alat manual pemindah barang yang sangat membantu, guna mempermudah perpindahan suatu barang dalam skala yang cukup banyak ke tempat yang dituju.



Gambar 2.1 Troli Belanja

Sumber: (Andhika 2017)

Didalam kemunculannya troli memberikan kemudahan manusia dalam melakukan aktifitas perpindahan, beberapa manfaat troli yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari diantaranya:

1. Mudah dalam membawa barang-barang berat
2. Mencegah terjadinya cedera yang diakibatkan dari membawa barang berat.
3. Sangat praktis dan efisien

Troli sendiri memiliki varian yang cukup bervariasi jika dilihat dalam segi kegunaan dan perannya masing-masing, berikut ini adalah beberapa jenis troli yang biasa dilihat sehari-hari (Driyantama 2018):

1. Troli rumah sakit

Troli ini sering digunakan mempermudah pramusaji dalam memberikan servis pemberian makanan kepada pasien, dan terdapat juga troli obat (*medicine trolley*) yang digunakan sebagai tempat penyimpanan berbagai jenis obat-obatan.



Gambar 2.2 Troli Rumah Sakit
Sumber: (Satria Driyantama 2018)

2. Troli transfer beban

Banyak sekali digunakan sebagai media transfer barang-barang yang tergolong berat, hal tersebut dikarenakan troli transfer beban terbuat dari bahan material baja padat yang dimana partikel- partikelnya terkait sangat erat, dan hal inilah yang menyebabkan troli transfer beban dapat menampung berat bahkan hingga diatas 100 Kg. Biasanya digunakan dalam perusahaan industri, jasa pengiriman barang, hingga perusahaan travel seperti bandara dan stasiun.



Gambar 2.3 Troli Transfer Beban
Sumber: (Satria Driyantama 2018)

3. Troli *service*

Troli *service* juga berperan sebagai pengantar makanan guna memberikan *service* kepada customer. Troli *service* banyak digunakan pada restoran, cafe, rumah sakit, gedung perasmanan, dan masih banyak lagi tempat yang membutuhkan troli *service* ini.



Gambar 2.4 Troli Service
Sumber: (Satria Driyantama 2018)

F. Ergonomi

Ergonomi adalah "Ilmu" atau pendekatan multidisipliner yang bertujuan mengoptimalkan sistem manusia-pekerjaannya, sehingga tercapai alat, cara dan lingkungan kerja yang sehat, aman, nyaman, dan efisien (Dr. Ir. Yulianus Hutabarat 2017). Sedangkan menurut (Pulat, 1992 dalam Susanti, Zadry, and Yuliandra 2015) Ergonomi adalah suatu disiplin ilmu yang berkaitan mengenai interaksi antara manusia dengan objek yang digunakan. Lahirnya cabang ilmu ergonomi adalah untuk meningkatkan efektivitas penggunaan objek fisik dan fasilitas yang digunakan oleh manusia

dan merawat atau menambah nilai tertentu misalnya kesehatan, kenyamanan dan kepuasan dalam proses penggunaan tersebut.

Tujuan utama dari ergonomi adalah untuk merancang objek, peralatan, dan mesin agar bisa digunakan secara efektif oleh manusia. Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi, antara lain: Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja (Dr. Ir. Yulianus Hutabarat 2017). Memahami prinsip ergonomi akan mempermudah evaluasi setiap tugas atau pekerjaan meskipun ilmu pengetahuan dalam ergonomi terus mengalami kemajuan dan teknologi yang digunakan dalam pekerjaan tersebut terus berubah.

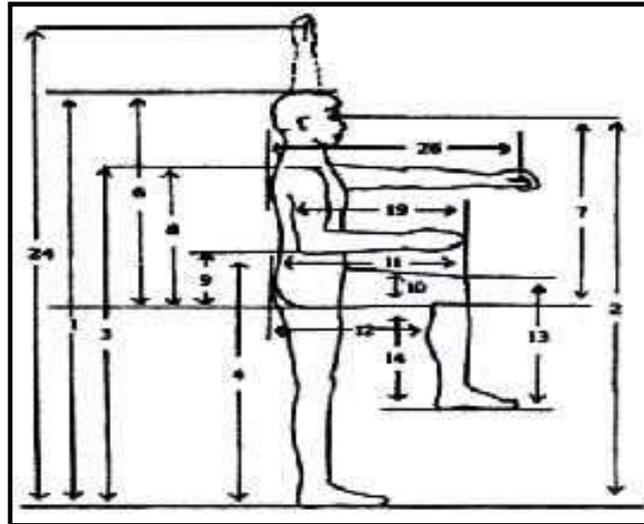
Ruang lingkup ergonomi mencakup antara lain ilmu faal, anatomi, psikologi faal, fisika, dan teknik. Kesatuan data dari beberapa bidang keilmuan tersebut, dalam ergonomi dipergunakan untuk memaksimalkan keselamatan kerja, efisiensi, dan kepercayaan diri pekerja sehingga dapat mempermudah pengenalan dan pemahaman terhadap tugas yang diberikan serta untuk meningkatkan kenyamanan dan kepuasan pekerja (Dr. Ir. Yulianus Hutabarat 2017).

Beberapa jenis peningkatan yang dapat dicapai melalui implementasi ergonomi antara lain (Pulat, 1992 dalam Susanti et al. 2015):

1. Peningkatan produktivitas Jika tingkat produktivitas sedang menurun maka akan dilakukannya peningkatan efisiensi dari pekerja. Jika terjadinya peningkatan cedera maka dilakukannya pengurangan potensi kecelakaan sehingga biaya untuk menaggulangi cedera akan menurun. Jika pekerja tidak produktif ataupun sering absen maka dibentuk lah lingkungan kerja yang nyaman untuk pekerja.
2. Tanggung jawab sosial merupakan kesadaran perusahaan untuk tanggung jawab terhadap hukum dan terhadap keadaan sosial.

G. Antropometri Data

Antropometri adalah ilmu yang mempelajari tentang pengukuran dimensi tubuh manusia. Menurut Wignjosoebroto (2000 dalam Simanjuntak, Oesman, and Pramuditya 2020) antropometri berasal dari “anthro“ yang berarti manusia dan “metri” yang berarti ukuran. Sedangkan Tayyari and Smith (1997 dalam Wijaya et al. 2016) menjelaskan bahwa antropometri merupakan studi yang berkaitan erat dengan dimensi dan karakteristik fisik tertentu dari tubuh manusia seperti berat, volume, pusat gravitasi, sifat-sifat inersia segmen tubuh, dan kekuatan kelompok otot.



Gambar 2.5 Pengukuran Antropometri

Sumber: (Khotimah 2018)

Terdapat beberapa variabilitas dimensi tubuh manusia, diantaranya (Purnomo 2013):

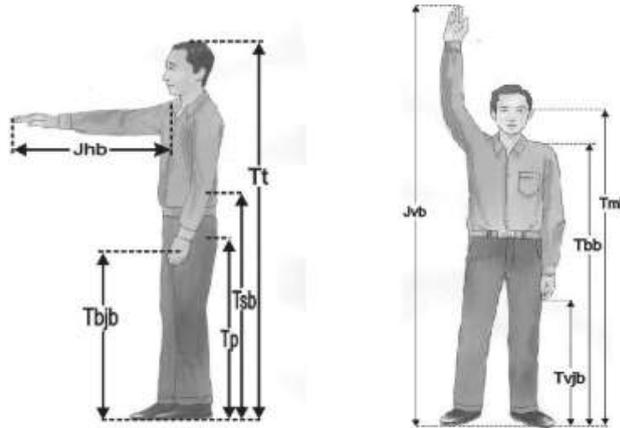
- a. Umur
Sebuah rancangan akan nyaman digunakan jika sesuai dengan umur pengguna, rancangan peralatan untuk anak-anak akan berbeda dengan rancangan peralatan untuk orang dewasa.
- b. Jenis kelamin
Selain faktor umur, variabilitas dimensi tubuh manusia dipengaruhi oleh faktor jenis kelamin. Secara kodrati tinggi badan laki-laki dewasa mempunyai rerata lebih tinggi dibandingkan dengan dimensi tubuh perempuan dewasa.
- c. Ras asli
Variabilitas dimensi tubuh manusia disebabkan juga karena perbedaan ras dan kelompok etnis.
- d. Jenis pekerjaan atau profesi
Perbedaan dimensi tubuh dapat dilihat pada jenis pekerjaan atau profesi yang dilakukan. Seorang tukang batu atau petani yang pekerjaannya mencangkul mempunyai lengan lebih besar dibandingkan dengan pegawai negeri sipil.
- e. Lingkungan daerah
Lingkungan daerah menentukan dimensi tubuh manusia, orang yang tinggal di daerah pegunungan akan berbeda dengan orang yang tinggal di daerah pesisir atau orang yang tinggal di perkotaan.
- f. Tingkat sosial dan status nutrisi

Perbedaan dimensi tubuh manusia juga dipengaruhi oleh tingkat sosial dan status nutrisi. Tingkat sosial tinggi akan berdampak pada pemenuhan gizi yang cukup dan baik.

1. Pengukuran Antropometri Tubuh Manusia

Pengukuran dimensi tubuh manusia dibedakan menjadi dua jenis yaitu pengukuran yang sifatnya statis dimana subjek diukur dalam kondisi diam atau disebut juga sebagai pengukuran dimensi struktural. Maka berikut variabel pengukuran dimensi statis anggota tubuh manusia, diantaranya:

a. Variabel antropometri pada posisi berdiri



Gambar 2.6 Variabel Antropometri Pada Posisi Berdiri

Sumber: (Purnomo 2013)

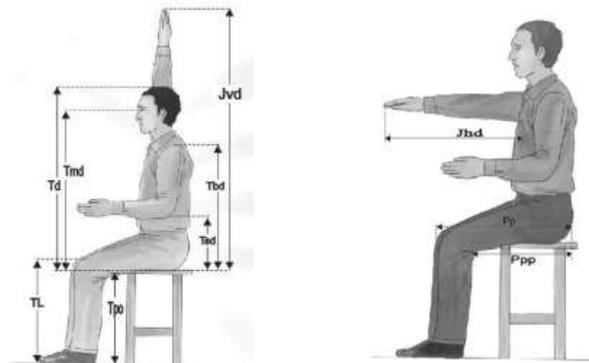
Tabel 2.1 Variabel antropometri pada posisi berdiri

Sumber: (Purnomo 2013)

No	Variabel	Simbol	Keterangan
1.	Tinggi badan tegak	TBT	Jarak vertical telapak kaki sampai ujung kepala yang paling atas. Sementara subjek berdiri tegak dengan mata memandang lurus ke depan.
2.	Tinggi mata tegak	TMB	Jarak vertical dari lantai sampai ujung mata bagian dalam (dekat pangkal hidung). Subjek berdiri tegak dan memandang lurus kedepan.
3.	Tinggi bahu berdiri	TBB	Jarak vertical dari lantai sampai bahu yang menonjol pada saat subjek berdiri tegak.
4.	Tinggi siku berdiri	TSB	Jarak vertical dari lantai ke titik pertemuan antara lengan atas dengan lengan bawah. Subjek berdiri tegak dengan kedua tangan tergantung secara wajar.
5.	Tinggi pinggang berdiri	TPb	Jarak vertical lantai sampai pinggang pada saat subjek berdiri tegak.

No	Variabel	Simbol	Keterangan
6.	Jangkauan tangan ke atas	JTA	Jarak vertical lantai sampai ujung jari tengah pada saat subjek berdiri tegak (tangan menjangkau ke atas setinggi-tingginya).
7.	Panjang lengan bawah	PLB	Jarak dari siku sampai pergelangan tangan. Subjek berdiri tegak, tangan disamping.
8.	Tinggi lutut berdiri	TLB	Jarak vertical lantai sampai lutut pada saat subjek berdiri tegak.
9.	Tebal dada	TDd	Jarak dari dada (bagian ulu hati) sampai punggung secara horizontal. Subjek berdiri tegak.
10.	Tebal perut	TPr	Jarak (menyamping) dari perut depan sampai perut belakang secara horizontal. Subjek berdiri tegak.
11	Jangkauan tangan ke depan	JTD	Jarak horizontal dari punggung sampai jari tangan. Subjek berdiri tegak dengan betis , pantat dan punggung merapat ke dinding.tangan direntangkan secara horizontal ke depan.
12.	Retangan tangan	Rt	Jarak horizontal dari ujung jari terpanjang tangan kiri sampai ujung jari terpanjang tangan kanan. Subjek berdiri tegak dan kedua tangan direntangkan horizontal ke samping sejauh mungkin.

b. Variabel antropometri pada posisi duduk samping



Gambar 2.7 Variabel Antropometri Pada Posisi Duduk Samping

Sumber: (Purnomo 2013)

Tabel 2.2 Variabel antropometri pada posisi duduk samping

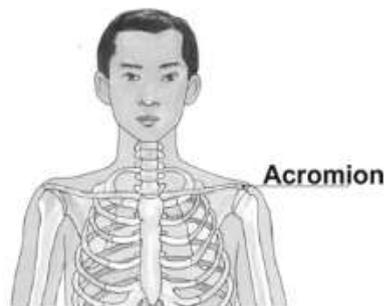
Sumber: (Purnomo 2013)

No	Variabel	Simbol	Keterangan
1.	Tinggi duduk tegak	TDT	Jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung atas kepala. Subjek duduk

No	Variabel	Simbol	Keterangan
			tegak dengan memandang lurus ke depan, dan lutut membentuk sudut siku-siku.
2.	Tinggi duduk normal	TDN	Jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung atas kepala. Subjek duduk normal dengan memandang lurus ke depan, dan lutut membentuk sudut siku-siku
3.	Tinggi mata duduk	TMD	Jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung mata bagian dalam. Subjek duduk tegak dan memandang lurus ke depan
4.	Tinggi bahu duduk	TBD	Jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung tulang bahu yang menonjol pada saat subjek duduk tegak
5.	Tinggi siku duduk	TSD	Jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung bawah siku kanan
6.	Tinggi sandaran punggung	TSP	Jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai puncak belikat bawah. Subjek duduk tegak
7.	Tinggi pinggang	TP	Jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai pinggang. Subjek duduk tegak
8.	Tebal perut	TPr	Jarak samping dari belakang perut sampai ke depan perut. Subjek duduk tegak.
9.	Tebal paha	TP	Jarak dari permukaan alas duduk sampai ke permukaan atas pangkal paha. Subjek duduk tegak
10.	Tinggi popliteal	TPI	Jarak vertikal dari lantai sampai bagian bawah paha

No	Variabel	Simbol	Keterangan
11.	Pantat popliteal	Pp	Jarak horizontal dari bagian terluar pantat sampai lekukan lutut sebelah dalam (popliteal). Paha dan kaki bagian bawah membentuk sudut siku-siku. Subjek duduk tegak
12.	Pantat ke lutut	Pkl	Jarak horizontal dari bagian terluar pantat sampai ke lutut. Paha dan kaki bagian bawah membentuk sudut siku-siku

3) Variabel antropometri pada wajah



Gambar 2.8 Variabel antropometri pada wajah

Sumber: (Purnomo 2013)

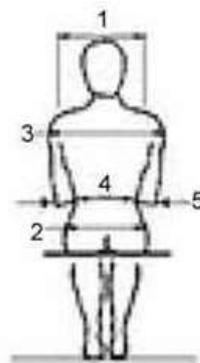
Tabel 2.3 Variabel antropometri pada wajah

Sumber: (Purnomo 2013)

No	Variabel	Simbol	Keterangan
1.	Panjang kepala	Pka	Jarak horizontal dari titik tengah diantara dua alis sampai dengan belakang kepala.
2.	Lebar kepala	LK	Jarak horizontal dari atas telinga kiri sampai dengan atas telinga kanan.
3.	Diameter maksimum dari dagu	Dmd	Jarak antara puncak kepala bagian belakang sampai dengan ujung dagu.
4.	Dagu ke puncak kepala	DPK	Jarak vertikal antara puncak kepala sampai dengan ujung dagu.
5.	Telinga ke puncak kepala	TPK	Jarak vertikal dari lubang telinga sampai dengan puncak kepala.

No	Variabel	Simbol	Keterangan
6.	Telinga ke belakang kepala	TBK	Jarak horizontal dari lubang telinga sampai dengan ujung belakang kepala.
7.	Antara dua telinga	ADT	Jarak horizontal antara dua lubang telinga.
8.	Mata ke belakang kepala	MBK	Jarak horizontal dari pangkal mata sampai dengan ujung belakang kepala.
9.	Mata ke puncak kepala	MPK	Jarak vertikal dari titik tengah mata sampai dengan puncak kepala.
10.	Hidung ke puncak kepala	Hpk	Jarak vertikal dari puncak hidung sampai dengan puncak kepala.
11.	Hidung ke belakang kepala	Hbk	Jarak horizontal dari ujung hidung sampai dengan ujung belakang kepala.
12.	Mulut ke puncak kepala	MtPK	Jarak vertikal dari mulut sampai dengan puncak kepala.

4) Variabel antropometri pada posisi duduk menghadap ke depan



Gambar 2.9 Variabel Antropometri pada Posisi Duduk Menghadap ke Depan

Sumber: (Purnomo 2013)

Tabel 2.4 Variabel antropometri pada posisi duduk menghadap ke depan

Sumber: (Purnomo 2013)

No	Variabel	Simbol	Keterangan
1.	Lebar bahu	Lb	Jarak horizontal antara ke dua lengan atas. Subjek duduk dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan.
2.	Lebar pinggul	Lp	Jarak horizontal dari bagian terluar pinggul sisi kiri sampai bagian terluar pinggul sisi kanan. subjek duduk tegak

No	Variabel	Simbol	Keterangan
3.	Lebar sandaran duduk	Lsd	Jarak horizontal antara ke dua tulang belikat. Subjek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan.
4.	Lebar pinggang	LP	Jarak horizontal dari bagian terluar pinggang sisi kiri sampai bagian terluar pinggang sisi kanan. Subjek duduk tegak.
5.	Siku ke siku	Sks	Jarak horizontal dari bagian terluar siku sisi kiri sampai bagian terluar siku sisi kanan. Subjek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan.

5) Variabel antropometri pada kaki



Gambar 2.10 Variabel Antropometri Pada Kaki

Sumber: (Purnomo 2013)

Tabel 2.5 Variabel antropometri pada kaki

Sumber: (Purnomo 2013)

No	Variabel	Simbol	Keterangan
1.	Lebar telapak kaki	LTK	Jarak horizontal antara sisi luar jari kelingking dan sisi luar jari jempol.
2.	Panjang telapak lengan kaki	PTLK	Jarak dari tulang pangkal jempol kaki sampai dengan ujung tumit.
3.	Panjang telapak kaki sampai jari kelingking	PKJK	Jarak dari ujung jari kelingking sampai dengan ujung tumit.
4.	Lebar tangkai kaki	LTgk	Jarak horizontal antara sisi terluar dari bagian tumit kaki.
5.	Tinggi mata kaki	TMK	Jarak dari tulang mata kaki sampai dengan alas kaki.

f. Variabel antropometri pada tangan



Gambar 2.11 Variabel Antropometri Pada Tangan

Sumber: (Purnomo 2013)

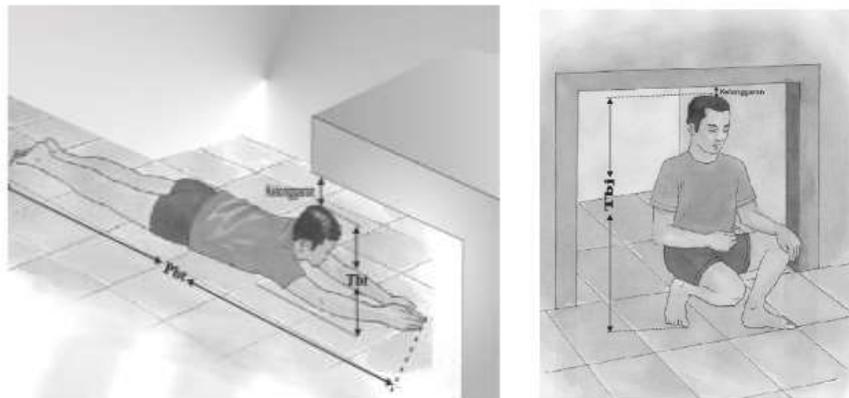
Tabel 2.6 Variabel antropometri pada tangan

Sumber: (Purnomo 2013)

No	Variabel	Simbol	Keterangan
1.	Panjang 1,2,3,4, dan 5	P1, P2, P3, P4, P5	Diukur dari masing-masing ruas jari sampai ujung jari. Jari-jari lurus dan sejajar.
2.	Pangkal ke tangan	PKT	Jarak dari pangkal pergelangan tangan sampai pangkal ruas jari. (lengan bawah sampai telapak tangan subjek lurus).
3.	Lebar tangan sampai metacarpal	LTM	Diukur dari telapak tangan dibawah kelingking sampai dibawah telunjuk.
4.	Lebar tangan	LT	Diukur dari sisi luar ibu jari sampai sisi luar jari kelingking.
5.	Panjang telapak tangan	Ptt	Diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari tengah
6.	Lebar tangan terbuka	Lttb	Lebar tangan dalam posisi tangan tebetang lebar-lebar ke samping kiri-kanan.
7.	Lebar jari metacarpal	Ljm	Diukur dari sisi luar jari telunjuk sampai sisi luar jari kelingking (jari 2,3,4,5) jari tangan dibuka selebar-lebarnya.
8.	Tebal tangan	Tt	Jarak maksimum antara permukaan tangan bagian bawah dengan permukaan tangan bagian atas.

No	Variabel	Simbol	Keterangan
9.	Lingkar tangan sampai telunjuk	Ltt	Yaitu diukur dari sisi luar jari telunjuk hingga sisi dalam bagian telunjuk
10.	Lingkar tangan sampai ibu jari	Lti	Yaitu diukur dari bagian sisi luar ibu jari hingga sisi bagian dalam ibu jari

Itulah variabel-variabel pengukuran dimensi statis tubuh manusia. Pengukuran lainnya adalah pengukuran dimensi tubuh yang sifatnya dinamis atau disebut sebagai dimensi fungsional. Maka berikut variabel pengukuran dimensi dinamis anggota tubuh manusia, diantaranya:



Gambar 2.12 Variabel Pengukuran Dimensi Dinamis Tubuh Manusia

Sumber: (Purnomo 2013)

Tabel 2.7 Variabel Pengukuran Dimensi Dinamis Tubuh Manusia

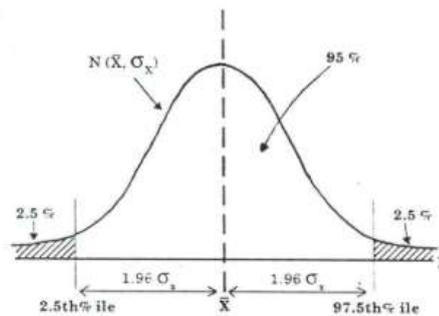
Sumber: (Purnomo 2013)

No	Variabel	Simbol	Keterangan
1.	Panjang badan tengkurap.	Pbt	Panjang badan tengkurap diukur dari tangan (ujung jari tengah atau kepalan tangan, sesuai kebutuhan) sampai dengan ujung jari kaki secara horisontal.
2.	Tinggi badan tengkurap.	Tbt	Tinggi badan tengkurap diukur dari lantai sampai dengan bagian atas kepala secara vertikal.
3.	Tinggi badan jongkok.	Tbj	diukur dari lantai sampai kepala bagian atas secara vertikal.
4.	Panjang badan merangkak.	Pbm	diukur dari kepala bagian depan sampai ujung jari kaki
5.	Tinggi badan merangkak.	Tbm	diukur dari lantai sampai kepala bagian atas pada posisi merangkak.

1) Pengolahan Data Antropometri dan Penerapannya

Pengolahan data antropometri dilakukan ketika data-data antropometri yang diinginkan sudah diperoleh dari responden. Penerapan data antropometri, distribusi yang umum digunakan adalah distribusi normal (Nurmianto, 2008 dalam Umam 2020). Dalam statistik, distribusi normal dapat diformulasikan berdasarkan nilai rata-rata (\bar{x}) dan standar deviasi (σ) dari data yang ada, nilai rata-rata dan standar deviasi yang ada dapat ditentukan persentil sesuai probabilitas distribusi normal (Umam 2020).

Kebanyakan data antropometri disajikan dalam bentuk persentil. Presentil menunjukkan jumlah bagian per seratus orang dari suatu populasi yang memiliki ukuran tubuh tertentu (atau yang lebih kecil) atau nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau di bawah nilai tersebut. Presentil 50 yang merupakan nilai dari suatu rata-rata, merupakan nilai yang membagi data menjadi dua bagian, yaitu yang berisi data bernilai terkecil dan terbesar masing-masing sebesar 50% dari keseluruhan nilai tersebut.



Gambar 2.13 Diagram Distribusi Normal

Sumber: (Nurmianto, 2003 dalam Umam 2020)

Berikut ini adalah tabel cara perhitungan persentil dalam distribusi normal.

Tabel 2.8 Jenis persentil dan cara perhitungan distribusi normal

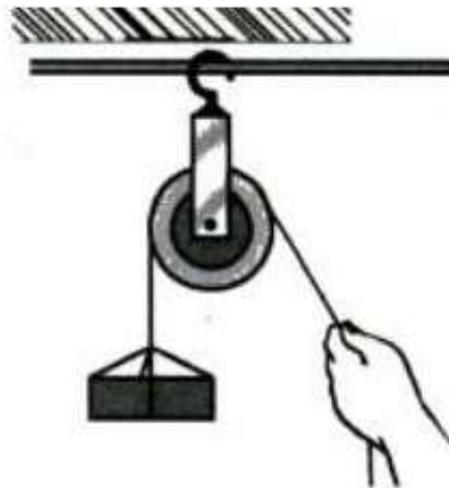
Sumber: (Nurmianto, 2003 dalam Umam 2020)

Persentil	Perhitungan
1 st	$x - 2.325s_x$
2.5 th	$x - 1.96s_x$
5 th	$x - 1.645s_x$
10 th	$x - 1.28s_x$
50 th	X
90 th	$x + 1.28s_x$
95 th	$x + 1.645s_x$
97.5 th	$x + 1.96s_x$
99 th	$x + 2.325s_x$

H. Katrol

Untuk membuang sampah yang ada pada tempat sampah diperlukan katrol sebagai alat pembantu yang akan mengungkit bagian belakang tempat sampah. Katrol merupakan sebuah roda yang sekelilingnya diberi tali dan dipakai untuk mempermudah pekerjaan manusia, beban akan terasa lebih ringan jika menggunakan katrol (Wahid and Rahmadhani 2019). Prinsip kerja katrol yaitu menarik atau mengangkat suatu benda dengan menggunakan roda atau poros sehingga bisa terasa menjadi lebih ringan.

Katrol terdapat tiga jenis yaitu Katrol tetap adalah katrol yang berputar hanya pada porosnya tidak bisa bergerak bebas, kemudian Katrol bebas adalah katrol yang berputar pada porosnya dan dapat bergerak naik turun. Katrol bebas memiliki prinsip kerja beban awal sampai akhir tentang katrol. Dan mengambil data berada di antara titik tumpu dan kuasa, sehingga gaya yang dikeluarkan hanya setengah dari beban yang diangkat, lalu Katrol majemuk adalah katrol yang memiliki lebih dari satu katrol, sehingga keuntungan katrol ini di hitung dari jumlah yang diangkat beban (Handayanti, Handayani, and Indrawati 2019). Katrol yang dipakai pada penelitian ini menggunakan katrol tetap.



Gambar 2.1 Katrol tetap

Untuk mendapatkan beban maksimum yang bisa diangkat oleh katrol diperlukan rumus perhitungan. Rumus perhitungan katrol tetap yaitu:

$$W \cdot l_b = F \cdot l_k \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

w = berat benda (N)

l_b = lengan beban (m)

$F =$ gaya kuasa (N)

$l_k =$ lengan kuasa (m)

Karena lengan beban sama dengan lengan kuasa ($l_b = l_k$), maka gaya kuasa sama dengan beban yang diangkat, dirumuskan:

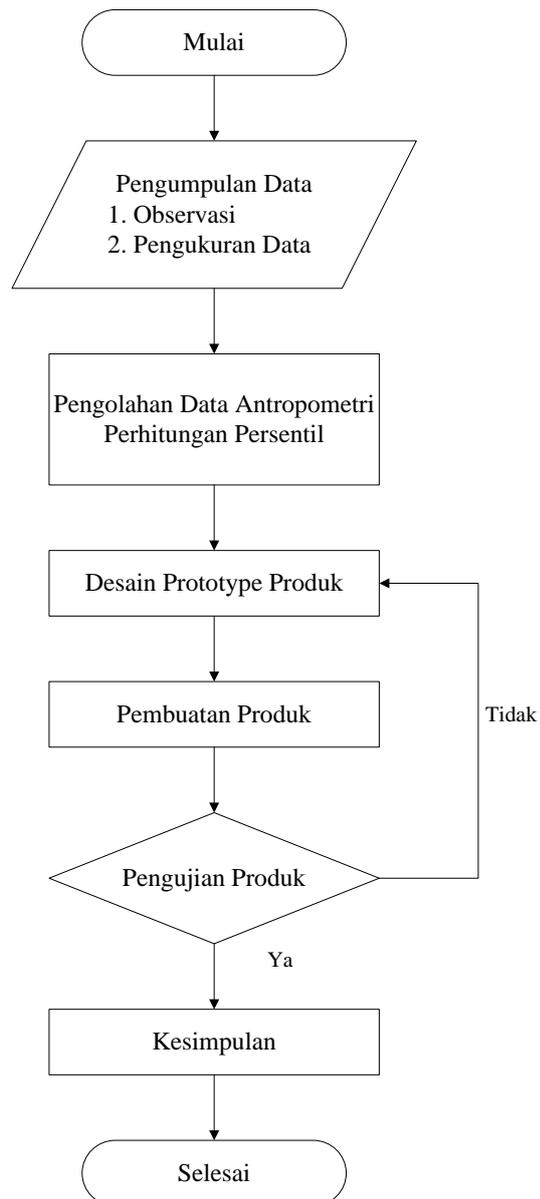
$$F = W \dots \dots \dots (2)$$

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Prosedur Penelitian

Metodelogi penelitian ini disajikan dalam bentuk *flowchart*. Adapun langkah langkah penelitian ini sebagai berikut:



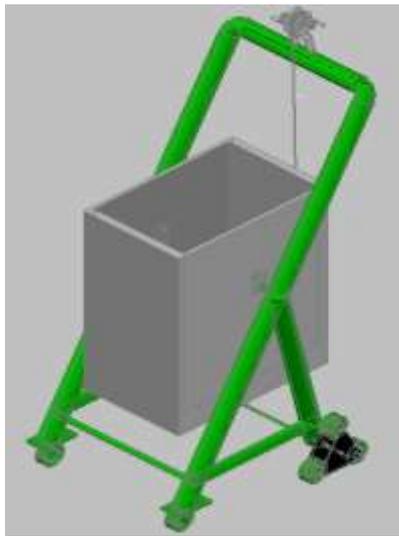
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik. Penelitian ini bertempat di Jalan Tuanku Tambusai, Kecamatan Bangkinang Kota, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Waktu Penelitian dimulai dari pengambilan sampai pengolahan data yang dilaksanakan mulai pada awal bulan Januari 2022.

C. Model Perancangan

Perancangan troli memiliki beberapa pertimbangan yaitu dari data yang digunakan, karena data yang diambil adalah data dimensi tubuh manusia, dan setiap orang memiliki dimensi tubuh yang berbeda. Pemilihan bahan yang lebih ergonomis dalam perancangan.



Gambar 3.2 Desain Rancangan Produk

Gambar diatas merupakan desain rancangan produk yang akan dibuat, dimana pada desain produk tersebut ada penambahan katrol sebagai alat untuk membantu dalam pembuangan sampah.

D. Pengumpulan Data Perancangan

Pada pengumpulan data ini terdapat 2 cara yaitu studi pustaka dan pengumpulan data lapangan. Studi pustaka dilakukan sebagai tahap pertama dengan tujuan untuk memahami teori-teori dasar dan perhitungan yang bersifat teoritis yang dilihat dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan troli. Sedangkan pengumpulan data-data teknis didapat dengan melakukan penelitian secara langsung.

E. Pengolahan Data Perancangan

Pada pengumpulan data ini terdapat beberapa cara, yaitu:

Tahap 1. Pengumpulan data antropometri

Langkah ini bertujuan untuk mengumpulkan data-data antropometri yang akan digunakan sebagai acuan untuk mendesain troli yang akan dibuat. Dengan pengumpulan data-data kuantitatif dengan cara pengukuran dimensi tubuh mahasiswa teknik industri angkatan 2018 untuk mendapatkan data-data antropometri.

Tahap 2. Pengolahan data antropometri

Langkah ini bertujuan untuk mengetahui berapa persentil dari setiap variabel dimensi tubuh yang telah didapatkan di pengumpulan data sebelumnya, hasil dari persentil yang telah didapatkan akan digunakan sebagai acuan dalam mendesain troli pengangkut tempat sampah berbasis ergonomi. Pengolahan data ini menggunakan software SPSS 16.0. Di pengolahan data ini yang dicari adalah nilai persentil.

Tahap 3. Desain produk

Tahap ini bertujuan untuk mendesain produk troli dengan acuan data-data antropometri yang sudah didapatkan dan diolah, dan juga memikirkan aspek ergonominya. Proses pen-desainan ini menggunakan software AutoCad 2007.

Tahap 6. Pembuatan produk

Pada tahap ini semua data-data yang sudah didapatkan sebelumnya akan diwujudkan dalam bentuk fisik pada tahap ini.

Tahap 7. Pengujian produk

Di tahap ini produk yang sudah jadi akan di uji, pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah produk sudah sesuai dengan yang di desain sebelumnya, produk akan di uji apakah bisa di gunakan dan juga ada pengujian katrol untuk mengetahui beban maksimum yang bisa diangkut, dan untuk mengetahui apakah produk sudah sesuai dengan aspek ergonomi.

Tahap 8. Kesimpulan

Pada tahap ini akan berisi uraian kesimpulan-kesimpulan mulai dari perancangan, pembuatan hingga proses pengujian untuk membuat troli tersebut.

F. Alat Bahan Perancangan dan Pembuatan

Dalam perancangan troli alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Alat Perancangan
 - a. Laptop
 - b. *Software Autocad 2010*
 - c. *Software SPSS 16.0*
 - d. *Microsoft Visio 2007*
2. Bahan Perancangan
 - a. Data-data Antropometri
 - b. Kertas dan alat tulis

Berikut ini adalah alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan troli ini yaitu:

1. Alat Pembuatan
 - a. Trafo Las Listrik
Mesin las adalah peralatan yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi panas.
 - b. Kabel Massa
Kabel massa adalah kabel yang berfungsi untuk mengalirkan arus listrik dari mesin las ke benda kerja atau logam induk.
 - c. Klem Massa
Klem massa adalah alat yang digunakan sebagai alat penghubung kabel massa ke logam induk.
 - d. Kabel Elektroda
Kabel elektroda adalah kabel berfungsi mengalirkan arus listrik dari mesin las ke holder atau ke elektroda yang akan membuat busur listrik menyala ketika disentuh ke benda kerja.
 - e. Elektroda

Elektroda adalah suatu material yang digunakan dalam pengelasan listrik yang berfungsi sebagai pembakar yang akan menimbulkan busur nyala.

f. *Holder*

Holder adalah alat yang berfungsi sebagai pemegang kawat las (elektroda) saat digunakan *welder* untuk proses pengelasan. *Holder* harus terbuat dari bahan yang memiliki ketahanan panas tinggi.

g. Palu las

Palu las biasanya digunakan untuk membersihkan hasil pengelasan dari kerak las (*slag*).

h. Sikat baja

Sikat baja adalah sikat khusus yang digunakan untuk membersihkan permukaan benda yang akan dilas dari zat pengotor seperti karat, oli dan pengotor lainnya.

i. Gerinda

Gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/memotong ataupun menggerus benda kerja dengan tujuan atau kebutuhan tertentu.

j. Kuas

Kuas adalah benda yang terdiri dari kayu kecil dengan salah satu ujungnya terdapat bulu halus. Kuas biasa digunakan untuk keperluan melukis dan mengecat.

2. Bahan Pembuatan

a. Besi Pipa

Pipa besi merupakan jenis bahan bangunan yang banyak dibutuhkan untuk beragam kebutuhan. Pipa besi memiliki beberapa ukuran yang berbeda tergantung kegunaannya.

b. Elbow Besi

Elbow adalah sebuah pipa yang digunakan sebagai penyambung antara besi satu dengan besi lainnya, cara penyambungannya dengan cara di las.

c. Tempat Sampah

Tempat sampah adalah tempat untuk menampung sampah secara sementara, yang biasanya terbuat dari logam atau plastik.

b. Roda

Roda adalah objek berbentuk lingkaran, yang bersama dengan sumbu, dapat menghasilkan suatu gerakan dengan gesekan kecil dengan cara bergulir.

c. Cat

Cat adalah poduk yang digunakan untuk melindungi dan memperindah suatu objek atau permukaan dengan melapisinya menggunakan suatu lapisan berpigmen maupun tidak berwarna.

d. Plat besi

Plat besi merupakan sebuah lembaran besi yang bisa dipakai untuk berbagai kegunaan.

BAB IV

DATA PENELITIAN DAN LOKASI WAKTU

A. Anggaran Biaya Penelitian

No	Uraian	Satuan	Volume	Besaran	Volume x Besaran
1.	Honorarium				
	a. Honorarium Koordinator Peneliti/Perekayasa	OB	1	Rp. 220.000	220.000
	b. Pembantu Desain Produk	OJ	1	Rp. 210.000	210.000
	c. Honorarium Petugas Survei	OR	3	Rp.100.000	300.000
	d. Honorarium Pembuatan Produk	OB	2	Rp. 650.000	1.300.000
Subtotal Honorarium					2.030.000
2	Bahan Penelitian				
	a. ATK				
	1) Kertas A4	Rim	1	50.000	50.000
	2) Pena	Kotak	1	50.000	50.000
	3) Map	Lusin	1	50.000	50.000
					150.000
	b. Bahan Pembuatan Produk				
	1) Besi Pipa 1 inci	Batang	3	90.000	270.000
	2) Roda	Kotak	3	40.000	120.000
	3) Triplek 12 mm	Meter	2	100.000	200.000
	4) Cat danalac putih	Kaleng	1	90.000	90.000
	5) Mata Gerinda Potong Triplek	Buah	1	55.000	55.000
	6) Mata Gerinda Potong asah, amplas	Buah	1	50.000	50.000
	7) Dempul Kaleng Kecil	Kaleng	1	30.000	30.000
	8) Baut Skrup	Buah	100	10.000	1.000.000
	9) Masker	Buah	2	50.000	100.000
	10) Sarung Tangan	Pasang	2	100.000	200.000
	11) Helm	Buah	2	50.000	100.000
	12) Kacamata pelindung	Pcs	2	100.000	200.000
	13) Katrol	Pcs	1	200.000	400.000
					2.815.000

	b. Bahan Penelitian Habis Pakai	OK			
	1) Meteran Kain		4	20.000	20.000
	2) Timbangan Berat Badan	Item	1	130.000	130.000
	3) Pulsa		paket	50.000	100.000
	4) Internet		paket	180.000	180.000
	5) Tinta Printer			225.000	225.000
Subtotal Bahan Penelitian					655.000
Subtotal Bahan Penelitian					3.620.000
3.	Pengumpulan Data				
	a. Transport	Ok	5	15.000	100.000
	b. Transportasi Material	Ok	5	50.000	250.000
	c. Biaya Konsumsi tim Peneliti	Ok	5	50.000	250.000
	d. Biaya Konsumsi Responden	OR	30	10.000	300.000
	a. Biaya Uji Coba Produk	OK	6	50.000	300.000
Subtotal biaya pengumpulan data					1.200.000
4. Pelaporan, Luaran Penelitian					
	a. Print Proposal dan Laporan, Form dsb	OK	1.1000	Rp. 100	200.000
	b. Luaran Penelitian	OK			
	14) Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi		Con		
	15) Jurnal Nasional Terakreditasi :		Con		
	• Sinta 6-5		Con	800.000	800.000
	b) Sinta 4-3				
	c) Sinta 2-1		Con		
	3) Jurnal Internasional		Con		
	4) Prosisiding Nasional		Con		
	5) Prosiding Internasional		Con		
Subtotal biaya Laporan dan Luaran Penelitian					1.000.000
Total 30					7.950.000

B. Waktu Penelitian

NO	ACTIVITIES	TIME ALLOCATION					
		11	12	1	2	3	4
1	Survey						
2	Literature Review						
3	Research Coordination						
4	Research Preparation						
5	Data Collection						
6	Data Analysis						
7	Pembuatan Produk						
8	Pengujian Produk						
7	Research Report						

DAFTAR PUSTAKA

- Anon. 2017. "Troli Memiliki Kapasitas Beban Yang Beragam, Mulai Dari 150 Kg, 300 Kg, 400 Kg, Dan 500 Kg. Ada Beberapa Jenis Troli Salah satunya Yaitu." 5–10.
- Bagas Iftisyahuddin Hassri, Terbit Setya Pambudi, Fajar Sadika. 2020. "Perancangan Troli Pengangkut Sampah Pada Pasar Modern Batununggal Indah." 34(4):2–8.
- Darmawan Yulianto, Farah Krisdiana, W. Tedja Bhirawa, Basuki Arianto. 2015. "Perancangan Ulang Troli Galon Air Mineral Anthropometri." 2:95–103.
- Dr. Ir. Yulianus Hutabarat. 2017. *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi*.
- Handayanti, Asiyah, Sri Handayani, and Indrawati. 2019. "Penggunaan Video Fenomena Pada Materi Pesawat Sederhana Sistem Katrol Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di Smp." *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2019 "Integrasi Pendidikan, Sains, Dan Teknologi Dalam Mengembangkan Budaya Ilmiah Di Era Revolusi Industri 4.0 "* 4(1):27–30.
- Hatta, Heliza Rahmania. 2019. "Perancangan." *Perancangan Sistem Informasi Terpadu Pemerintah Daerah Kabupaten Paser* 53(9):1689–99.
- Izzaty, Rita Eka, Budi Astuti, and Nur Cholimah. 2017. "Kinerja Perusahaan Manufaktur." *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. 5–24.
- Khotimah, Khoirul. 2018. "Metode Pengukuran." *Pendidikan Indonesia* 3(5):17–25.
- Purnomo, Hari. 2013. "Antropometri Dan Aplikasinya." *Graha Ilmu* 96.
- Resy Kumala Sari, Raka Tubagus, Enno Putri Liana. 2021. "Redesign Ergonomic Rubbish Bin Efficient Based On Anthropometry Data." 4(1):1–7.
- Rochman, T., RD Astuti, and R. Patriansyah. 2018. "Peningkatan Produktivitas Kerja Operator Melalui Perbaikan Alat Material Handling Dengan Pendekatan Ergonomi." *Performa* 9(1):1–10.
- Rosidah;. 2018. "Bab Ii Landasan Teori." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9):8–24.
- Satria Driyantama. 2018. "Pembuatan Trolley Lipat Sebagai Alat Bantu Angkut Barang." 78.
- Simanjuntak, Risma Adelina, Titin Isna Oesman, and Lalang Pramuditya. 2020. "Perancangan Ulang Keranjang Petani Teh Untuk Mengurangi Resiko Keluhan Musculoskeletal Disorders Di PT. Perkebunan Tambi Unit Produksi Tanjungsari." *Jurnal Teknologi Technoscientia* 13(1):94–100.
- Surya, Roberta Zulfhi, and Siti Wardah. 2013. "Penggunaan Data Antropometri Dalam Evaluasi Ergonomi Pada Tempat Duduk Penumpang Speed Boat Rute Tembilahan - Kuala Enok Kab . Indragiri Hilir Riau." 2(1):4–8.

- Susanti, Lusi, Hilma Zadry, and Berry Yuliandra. 2015. *Pengantar Ergonomi Industri*.
- Syukroni, Muh Farhan. 2017. “Rancang Bangun Knowledge Management Sistem Berbasis Web Pada Madrasah Muallimin Al-Islamiyah Uteran Geger Madiun.” *Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo* 7–35.
- Thohari, M. Safrudin. 2016. “Rancang Bangun Sistem Ujian Online Mandiri Pada Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang.” *Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang* 15–35.
- Umam, Unggul Kharul. 2020. “Perancangan Troli Sebagai Alat Bantu Angkut Galon Air Dengan Metode Antropometri.”
- Wahid, Mulyadi Abdul, and Fitria Rahmadhani. 2019. “Eksperimen Menghitung Momen Inersia Dalam Pesawat Atwood Menggunakan Katrol Dengan Penambahan Massa Beban.” *Jurnal Phi; Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapan* 2(2):1–7.
- Wijaya, M. Angga, Benedikta Anna, Haulian Siboro, and Anissa Purbasari. 2016. “Pekerja Galangan Kapal Dan Mahasiswa Pekerja Elektronika the Comparative Analysis of Anthropometry Between Student of Shape Vessel Shipyard Workers and Students of Workers Electronic.” *Profisiensi* 4(2):108–17.
- Yosineba, Tiara Putri, Erial Bahar, and Msy Rulan Adnindya. 2020. “Risiko Ergonomi Dan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pengrajin Tenun Di Palembang Kuesioner Nordic Body Map Dan Variabel Bebas Dinilai Dengan Cara Observasi Postur Upper Limb Assesment (RULA). Hidup Dan Produktivitas Kerja . WHO Juga Meru.” 7(1).

Lampiran

1. Lampiran Biodata Diri, Riwayat Penelitian, PkM dan Publikasi

A. Identitas

1	Nama	:	Resy Kumala Sari, S.T., M.S
2	Jenis Kelamin	:	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	:	Asisten Ahli/iiib
4	NIP	:	101029048
5	NIDN	:	1029119502
6	Tempat dan Tanggal Lahir	:	Dumai, 29 November 1995
7	Email	:	Resy.sari13@gmail.com
8	No Telepon/ Hp	:	082284759086
9	Alamat Kantor	:	Jl. Tuanku Tambusai, No.23, Bangkinang
10	NoTelpon/ Fax	:	-
11	Lulusan yang telah dihasilkan	:	-
12	Mata Kuliah yang diampu	:	1. Kesehatan dan Keselamatan Kerja 2. Ergonomi dan Peancangan Sistem Kerja I dan II 3. Praktikum Ergonomi dan Peancangan Sistem Kerja 4. Analisa dan Perancangan Perusahaan 5. Operational Research 1 dan 2 6. Psikologi Industri

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Islam Negeri Suska Riau	Ming Chi University of Technology	-
Bidang Ilmu	Teknik Industri	Industrial Engineering and Management	-
Tahun Masuk - Lulus	2013 – 2018	2018 - 2020	

C. Pengalaman Penelitian dalam 3 tahun terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (juta Rp)
1	2020	Redesign Ergonomic Rubbish Bin Efficient Based on Anthropometry Data	Mandiri	3.630.000
2	2021	Design Rubbish Bin Organic Converter (ROC) Based on Anthropometry Data	Mandiri	3.880.000
3	2022 (Ganjil)	Design and Build Transport Manual Material Handling (Mmh) Trolley Based on Ergonomic	Mandiri	7.950.000
4	2022 (Genap)	The Evaluation of Application Occupational Health And Safety (OHS) in CV. Pengetaman Adek	Mandiri	4.450.000

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat 3 tahun terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (jutaRp)
1	2020	Workshop Pengguna Moodle Bagi Guru SMA N 10 Pekanbaru	Mandiri	3.000.000
2	2021	Sosialisasi Peluang Dan Persiapan Program S1 Teknik Industri Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0	Mandiri	1.500.000
3	2022 (Ganjil)	Assessing Span Between Feet Of Squatting – Type Toilet For Childhood Based On Antropometric Data In Pos Paud Aqila Kids Desa Rimbo Panjang	Mandiri	2.850.000

4	2022 (Genap)	Implementation The Importance Of Using Manual Material Handling (MMH) Trolley For Load Transportation Based On Ergonomic In Ikm Desa Bangun Sari Kec. Kampar Kiri Hilir	Mandiri	2.950.000
5	2023 (Ganjil)	Kebugaraan Guru-Guru Melalui Senam Ergonomi di Desa Pulau Tongah dan Desa Siberakun Kecamatan Benai Kuantan Singingi	Mandiri	2.950.000

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal 3 tahun terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	Optimal Span Between Feet of Public Squat Toilet Based on Anthropometric Data and Squatting Stability Assesment	Healthcare	9, 42, 2021
2	Redesign Ergonomic Rubbish Bin Efficient Based on Anthropometry Data	JUTIN (Jurnal Teknik Industri Terintegrasi)	Vol 4, No.1.2021
3	Effect of Annealing on Microstructures on Mechanical Properties of PA - 12 Lattice Structures Proceeded by Multi Jet Fusion Technology	Additive Manufacturing	102285, 2021
5	Assessing Span Between Feet of Squatting-Type Toilet for Childhood Based on Antropometric Data in Pos PAUD Aqila Kids Desa Rimbo Panjang	Jurnal Pengabdian Masyarakat	Vol 2, No.1 2022

6	Pengaruh Pendidikan Kesehatan Terhadap Pengetahuan Remaja Tentang Kesehatan Reproduksi (Studi di SMK Al-Faruqi)	Indonesian Research Journal on Education (IRJE)	Vol 2, No 2, 2022
7	Perancangan Kursi Antropometri Berbasis Sensor HC-SR04	Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)	Vol 5, No 1, 2022
8	Rancang Bangun Pengaduk Manual Pada Digester Biogas Kotoran Sapi untuk Meningkatkan Pembentukan Gas Metana	Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)	Vol 5, No.1, 2022
9	Implementation of the Importance of Using Manual Material Handling (MMH) Trolley for Load Transportation Based On Ergonomic In Ikm Desa Bangun Sari Kec. Kampar Kiri Hilir	JES-TM Social and Community	Vol 1, No 1, 2022
10	The Evaluation of Application Occupational Health and Safety (OHS) in CV. Pengetaman Adek	Journal of Sustainable Entrepreneur Regional Industry (JOSERI)	Vol 1, No, 1, 2022

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 3 tahun terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1			

G. Karya Buku dalam 3 tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

H. Perolehan HKI dalam 5 tahun terakhir

No	Judul /Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 10 tahun terakhir

No	Judul/ tema/ jenis rekayasa yang telah diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat

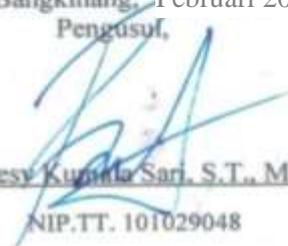
J. Penghargaan dalam 5 tahun terakhir (Pemerintah, Asosiasi Atau Institusi)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya sebagai syarat dalam pengajuan laporan penelitian Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai.

Bangkinang, Februari 2023
Pengusul,


Resy Kusuma Sari, S.T., M.S.

NIP.TT. 101029048

