

**DESAIN ALAT BANTU KESELAMATAN DAN KEGIATAN  
KERJA PETANI CENGKEH DENGAN PENDEKATAN *USER  
CENTERED DESIGN***

**(Penelitian di Kecamatan Samigaluh, Kulonprogo dan Sekitarnya)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata – 1**

**Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Rachmad Sujono

No.Mahasiswa : 10 522 130

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2018**

**PERNYATAAN**

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil karya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap salah satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, Februari 2018



Rachmad Sujono

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING****DESAIN ALAT BANTU KESELAMATAN DAN KEGIATAN KERJA PETANI  
CENGKEH DENGAN PENDEKATAN *USER CENTERED DESIGN*****(Penelitian di Kecamatan Samigaluh, Kulonprogo dan Sekitarnya)****TUGAS AKHIR****Ir. Hartomo M,Sc., Ph.D.**

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**  
**DESAIN ALAT BANTU KESELAMATAN DAN KEGIATAN KERJA PETANI**  
**CENGKEH DENGAN PENDEKATAN *USER CENTERED DESIGN***

**TUGAS AKHIR**

Oleh

Nama : Rachmad Sujono

No. Mahasiswa : 10 522 130

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk

Memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, Maret 2018

**Tim Penguji**

Ketua

Ir. Hartomo, M.Sc., Ph.D.

Penguji 1

Dr. Taufiq Immawan, ST., M.M.

Penguji 2

Amarria Dila Sari, S.T., M.Sc.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Ku persembahkan karyaku kepada orang-orang yang ku sayangi dan ku cintai

*Alhamdulillahirobbil'alamin*

Terima kasih kepada Allah SWT Tuhan pencipta Alam yang memberikan kesejahteraan dan nikmat yang berlimpah.

Kepada kedua orang tuaku

Alm. Ibu Rosidah, Alm. Bapak Margono dan Kakak-Kakak saya Nur Afni, Rika, Retno beserta keluarga, terima kasih atas semua pengorbanan, tenaga, doa, air mata dan semangat yang selalu diberikan. Terima kasih untuk semua yang tak mungkin bisa terbalaskan.

Terima kasih banyak untuk sahabat dan teman-teman yang pernah dekat dengan saya maupun yang sudah lama mengenal saya lebih dekat, yang telah banyak memberikan dorongan dan motivasi bersama hingga Tugas Akhir ini terselesaikan dengan baik.

Seluruh teman-teman yang terus mendampingi saya selama penyusunan skripsi dan yang lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah mendengarkan keluh kesahku hingga sampai akhirnya lulus.

Bapak Hartomo yang telah banyak membantu dalam proses perjalanan tugas akhirku serta membimbing dan memacu semangat dalam proses penyelesaian pengerjaan skripsi.

## MOTTO

“Kemenangan yang seindah-indahnya dan sesukar-sukarnya yang boleh direbut oleh manusia ialah menundukan diri sendiri.”

-Ibu Kartini-

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾ فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ ﴿٧﴾ وَإِلَىٰ رَبِّكَ فَارْغَبْ ﴿٨﴾

“*Sungguh, bersama kesukaran pasti ada kemudahan. Karena itu bila selesai suatu tugas, mulailah tugas yang lain dengan sungguh – sungguh. Hanya kepada Tuhanmu hendaknya kau memohon dan berharap*”

(QS. Al Insyirah : 6 – 8)

يَتْلُونَ اللَّهَ بِيُوتٍ مِّن بَيْتٍ فِي قَوْمٍ اجْتَمَعَ وَمَا الْجَنَّةُ، إِلَىٰ طَرِيقًا بِهِ لَهُ اللَّهُ سَهْلٌ عَلِيمًا فِيهِ يَلْتَمِسُ طَرِيقًا سَلَكَ وَمَنْ  
اللَّهُ وَذَكَرَهُمْ، الْمَلَائِكَةُ وَحَفَّتَهُمْ، الرَّحْمَةُ وَعَشِيَّتَهُمُ السَّكِينَةُ، عَلَيْهِمْ نَزَلَتْ إِلَّا بَيْنَهُمْ وَيَتَذَارُ سُوْنَهُ اللَّهُ كِتَابَ  
عِنْدَهُ فِيمَنْ

“*Barangsiapa yang menempuh suatu perjalanan dalam rangka untuk menuntut ilmu maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga. Tidaklah berkumpul suatu kaum disalah satu masjid diantara masjid-masjid Allah, mereka membaca Kitabullah serta saling mempelajarinya kecuali akan turun kepada mereka ketenangan dan rahmat serta diliputi oleh para malaikat. Allah menyebut-nyebut mereka dihadapan para malaikat.*” (H.R Muslim)

Jadilah kamu manusia yang pada kelahiranmu semua orang tertawa bahagia, tetapi hanya kamu sendiri yang menangis dan pada kematianmu semua orang menangis sedih, tetapi hanya kamu sendiri yang tersenyum

-Mahatma Gandhi-

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh*

Alhamdulillah, segala puji syukur kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang, sholawat serta salam selalu dihaturkan pada Nabi junjungan kita Muhammad SAW sebaik-baik ciptaan-Nya yang telah membawa kita ke jalan yang diridhai-Nya.

Dengan Rahmat dan Hidayah Allah SWT akhirnya Tugas Akhir yang berjudul “DESAIN ALAT BANTU KESELAMATAN DAN KEGIATAN KERJA PETANI CENGKEH DENGAN PENDEKATAN *USER CENTERED DESIGN* (Penelitian di Kecamatan Samigaluh, Kulonprogo dan Sekitarnya)” dapat terselesaikan dengan baik.

Tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah guna memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini, dengan rasa hormat penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Yuli Agusti Rochman S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri dan seluruh staf, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Hartomo M,Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bantuan dan arahnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tuaku tercinta, Alm.Ibu Rosidah & Alm.Bapak Margono serta Kakak-Kakak saya Nur Afni, Rika, Retno dan beserta keluarga besar. Terima kasih atas segala doa, bantuan, dukungan dan kasih sayang yang tak henti-hentinya mengalir untukku.
5. Para teman dan sahabatku
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya di dunia ilmu pengetahuan bagi semua pihak. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan sehingga dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan pada masa mendatang.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh*

Yogyakarta, Februari 2018

Rachmad Sujono

## ABSTRAK

*Alat bantu keselamatan dan kegiatan petani cengkeh merupakan alat untuk membantu kegiatan petani saat beraktifitas di ketinggian. Selain menjadi sebuah alat yang vital bagi keselamatan pengguna, fungsi lainnya adalah membantu kegiatan petani cengkeh saat beraktifitas. Masih banyak keluhan pengguna terhadap alat bantu keselamatan yang ada di pasaran saat ini mengindikasikan bahwa desain alat bantu keselamatan yang ada masih memiliki kekurangan. Beberapa keluhan tersebut diantaranya alat bantu keselamatan yang masih sulit untuk digunakan, bentuk yang kurang nyaman, dan harga yang dijual di pasaran masih dirasakan terlalu mahal, sehingga pengguna merasa tidak wajib untuk menggunakan alat bantu keselamatan saat berada di ketinggian pohon cengkeh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan desain alat bantu keselamatan yang sesuai dengan keinginan petani cengkeh dengan menggunakan metode User-Centered Design sebagai konsep untuk menentukan desain parameter alat bantu keselamatan. Survei dilakukan untuk mengidentifikasi kriteria pengguna dan penggunaan analisis statistik untuk menguji hipotesis yang dikembangkan. Hasil dari penelitian ini adalah desain parameter alat bantu keselamatan yang dapat mewakili keinginan pengguna serta alat bantu keselamatan dan kegiatan petani dapat menjadi desain yang kuat, awet, fleksibel, multifungsi, dan nyaman.*

**Keywords :** *User-Centered Design, Kuat, Awet, Fleksibel, Multifungsi, nyaman*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.6 Sistematika Penulisan .....	7
<b>BAB II KAJIAN LITERATUR .....</b>	<b>8</b>
2.1 Kajian Empiris .....	8
2.2 Kajian Teoritis .....	10
2.2.1 Desain Produk.....	10
2.2.2 <i>User Centered Design</i> .....	11
2.2.3 Ergonomi .....	12
2.2.4 Alat bantu Keselamatan/ <i>Safety Harness</i> .....	15
2.2.5 Axiomatic Design .....	20
2.2.6 Antropometri .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1 Objek Penelitian.....	25
3.2 Jenis Data.....	25

3.3 Metode Pengumpulan Data .....	25
3.4.1 Metode Survei .....	25
3.4.2 Alat Pengumpulan Data .....	26
3.4 Populasi dan Sampel .....	26
3.5 Variabel Penelitian .....	27
3.6 Metode Pengolahan Data .....	28
3.6.1 Analisis .....	29
3.6.2 Sintesa .....	30
3.6.3 Simulasi .....	31
3.6.4 Evaluasi .....	32
3.6.5 Keputusan .....	33
3.7 Metode Analisis Data .....	33
3.7.1 Kecukupan Data .....	33
3.7.2 Keseragaman Data .....	33
3.7.3 Normalitas Data .....	34
3.7.4 Persentil .....	34
3.7.5 Uji Validitas .....	34
3.7.6 Uji Reliabilitas .....	35
3.7.7 Uji Marginal Homogeneity .....	36
3.8 Diagram Alir Penelitian .....	36
3.9 Prosedur User Voice .....	41
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>43</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	43
4.1.1 Profil Responden .....	43
4.1.2 Data Antropometri .....	45
4.1.3 Identifikasi Keinginan Pengguna <i>Safety Harness</i> .....	45
4.2 Pengolahan Data .....	46
4.2.1 Uji Validitas dan Reliabilitas .....	46
4.2.2 Uji Keseragaman dan Kecukupan Data Antropometri .....	47
4.2.3 Normalitas Data .....	50
4.2.4 Persentil .....	50
4.3 Tahap Sintesa dengan <i>Axiomatic Design</i> .....	52
4.3.1 <i>Customer Attribute (CA)</i> .....	52

4.3.2 Mapping <i>Functional Requirement</i> ke Desain Parameter.....	52
4.4 <i>Virtual Design</i> .....	58
4.5 Validasi Desain Usulan .....	62
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>63</b>
5.1 Analisis <i>Customer Attribute</i> .....	63
5.2 Analisis <i>Functional Requirement</i> .....	65
5.3 Analisis Desain Parameter.....	66
5.4 Analisis Validasi Desain Usulan .....	68
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>
6.1 Kesimpulan.....	69
6.2 Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>74</b>

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Klasifikasi <i>Cronbach Alpha</i> .....	33
Tabel 4.1 Profil Responden Berdasarkan “Usia” .....	41
Tabel 4.2 Profil Responden Berdasarkan “Pendidikan Terakhir” .....	42
Tabel 4.3 Profil Responden Berdasarkan “Profesi” .....	42
Tabel 4.4 Keinginan Pengguna <i>safety harness</i> .....	43
Tabel 4.5 Hasil Uji Reliabilitas.....	44
Tabel 4.6 Hasil Uji Validitas .....	44
Tabel 4.7 Penjabaran Customer Atribut .....	50
Tabel 4.8 <i>Mapping</i> Atribut “Kuat” .....	51
Tabel 4.9 <i>Mapping</i> Atribut “Awet” .....	52
Tabel 4.10 <i>Mapping</i> Atribut “Fleksibel” .....	53
Tabel 4.11 <i>Mapping</i> Atribut “Multifungsi” .....	54
Tabel 4.12 <i>Mapping</i> Atribut “Nyaman” .....	55
Tabel 4.13 Seleksi 2 alternatif desain .....	56
Tabel 4.14 Hasil Uji <i>Marginal Homogeneity</i> .....	58

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Tahapan UCD (Vredenburg, 2002).....	11
Gambar 2.2 Maksimum Berat Beban Angkut .....	15
Gambar 2.3 Fungsi dan kegunaan <i>harness</i> sesuai aturan OSHA.....	16
Gambar 2.4 Carabiner dan fungsinya .....	16
Gambar 2.5 Contoh Buckle .....	17
Gambar 2.6 Konsep dasar <i>Axiomatic Design</i> (Park, 2007) .....	21
Gambar 3.1 Tahap Analisis Dalam UCD .....	28
Gambar 3.2 Tahap Sintesa Dalam UCD .....	29
Gambar 3.3 Tahap Simulasi Dalam UCD .....	30
Gambar 3.4 Tahap Evaluasi Dalam UCD.....	31
Gambar 3.5 Diagram Alur Penelitian (1).....	36
Gambar 3.6 Diagram Alur Penelitian (2).....	38
Gambar 3.7 <i>Flow Chart User Voice</i> .....	40
Gambar 4.1 Keseragaman Data Tebal perut .....	46
Gambar 4.2 Keseragaman Data Lebar Pinggul .....	47
Gambar 4.3 Keseragaman Data Tebal Paha .....	47
Gambar 4.4 Keseragaman Data Tinggi Pinggul .....	48
Gambar 4.5 Desain alat bantu keselamatan (Tampak Depan).....	58
Gambar 4.6 Desain alat bantu keselamatan (Tampak Belakang) .....	58

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pertanian memiliki kegiatan pemanfaatan sumber daya hayati yang dilakukan manusia untuk menghasilkan bahan pangan, bahan baku industri, atau sumber energi, serta untuk mengelola lingkungan hidupnya. Salah satunya adalah cengkeh yang difokuskan pada penelitian karena merupakan salah satu komoditas pertanian yang tinggi nilai ekonominya. Baik sebagai rempah-rempah, bahan campuran rokok kretek atau bahan dalam pembuatan minyak atsiri.

Desa Kebonharjo merupakan obyek yang diteliti karena memiliki lahan pertanian maupun perkebunan yang beragam mulai dari padi, kakao, cengkeh, dan lainnya. Desa Kebonharjo terletak di provinsi Yogyakarta Kecamatan Samigaluh, kulonprogo.

Pemetikan cengkeh biasa dilakukan pada saat masa panen dengan waktu pemanenan 50-60% jumlah bunga yang ada di pohon telah matang petik. Pemetikan ini bisa diulangi lagi setiap 10 sampai 14 hari selama 3 sampai 4 bulan. Di Jawa, panen mulai Mei dan berakhir Juli-Agustus (Krueng, 2012)

Petani cengkeh di Desa Kebonharjo sudah terbiasa memetik cengkeh dengan tidak menggunakan alat keselamatan diri walaupun tinggi pohon cengkeh rata-rata di atas 5 meter. Hanya dengan mengandalkan keberanian dan pengalaman, para petani dapat melakukan kegiatan pemanenan cengkeh tanpa memperhatikan keselamatan diri sendiri saat berada di ketinggian pohon cengkeh.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dikumpulkan dari salah satu narasumber yang memberikan pernyataan bahwa Desa Kebonharjo yang berada di Kecamatan Samigaluh, kulonprogo memiliki wilayah yang strategis pada perkebunan lahan cengkeh. Selain itu narasumber juga menceritakan tentang tragedi/ *Accident* dari keluarga korban yang jatuh dari ketinggian dengan memaparkan bahwa penduduk dusun setiap harinya jarang menggunakan alat bantu keselamatan saat bekerja di atas pohon. Saat ini hanya menggunakan batang kayu yang diikat tali di setiap ujung kayu agar tidak terlepas dari ujung ranting-ranting pohon.

Pada pernyataan spesifik penulis dan narasumber mengenai *Accident*, disebabkan karena kelalaian hanya untuk mengejar target penjualan cengkeh karena pada saat fase bulan Mei hingga bulan Agustus adalah musim dimana cengkeh di Desa Samigaluh tepatnya di dusun Kedunggupit sedang masa puncak panen cengkeh.

Dari hasil wawancara dengan narasumber pada tahun 2012 hingga tahun 2015 di wilayah Kecamatan Samigaluh yang tercatat adanya beberapa insiden dari para petani cengkeh yang disebutkan bahwa pada 4 (empat) tahun terakhir, 12 (dua belas) orang/nyawa dilaporkan meninggal karena terjatuh dari ketinggian pohon cengkeh. Sedangkan 20 (dua puluh) hingga 25 (dua puluh lima) orang mengalami kaki terkilir di sebabkan karena terpeleset dari ketinggian pohon cengkeh.

Pada tahun 2007, Indonesia merupakan negara peringkat ke-2 (dua) setelah China pada kecelakaan yang berupa jatuh dari atas ketinggian dengan 7 (tujuh) kematian per hari (Andry Kurniawan, 2014).

Bekerja di atas ketinggian merupakan suatu kegiatan/ aktifitas yang dikategorikan sebagai “*Class 1 Risk Activities*”, berdasarkan laporan *Labour Force Survey (LFS2)* UK, salah satu penyebab terjadinya kecelakaan kerja yang berdampak pada cedera serius dan kematian adalah terjatuh dari atas ketinggian (31%) dan sebagian besar terjadi pada pekerja bidang konstruksi (11%).

Keselamatan dan kesehatan kerja atau K3 masih menjadi sesuatu yang asing bagi masyarakat umum. Jangankan bagi orang awam, bagi professional dan kalangan berpendidikan saja masih banyak yang belum paham sepenuhnya mengenai K3. Padahal K3 itu sangatlah penting dengan pemahaman mengenai keselamatan termasuk K3 sebenarnya harus ditanam sejak dini. Dalam pelaksanaannya masih sering terjadi penyimpangan yang dilakukan perusahaan saat mengejar target produksi tanpa memperhatikan keselamatan pekerja. Disamping para pekerja yang lalai terhadap keselamatan diri saat bekerja (Rachmad G, 2012).

Dari beberapa faktor-faktor keselamatan kerja pada penelitian ini adalah faktor penggunaan alat keselamatan bekerja di ketinggian agar terhindar jatuh dari ketinggian karena alat pelindung diri merupakan yang paling riskan atau sangat beresiko jika terjadi kerusakan pada material APD (alat pelindung diri).

Untuk mengurangi tingkat kecelakaan kerja, harus diadakan adanya perbaikan di produk yang bersangkutan apabila tidak sesuai dengan ilmu ergonomi. Menurut Manuaba (2000) menyatakan bahwa usaha perbaikan peralatan kerja hendaknya bersifat

sederhana, murah biayanya, mudah dilakukan, dan memberikan keuntungan secara ekonomi. Demikian juga menurut Prasetyowibowo (1999) yaitu dalam merancang suatu peralatan agar dapat memenuhi fungsinya dan menjadi perhatian utama dari keinginan Pengguna.

Mengacu pada latar belakang permasalahan dan literatur yang ada, maka penelitian ini memfokuskan kajian pada perancangan alat pelindung diri yang sesuai dengan permintaan pengguna dengan harapan memangkas harga produk yang sudah ada di pasaran sehingga pengguna (petani cengkeh) dapat membelinya untuk keselamatan bekerja di ketinggian.

Oleh karena itu, metode untuk memperoleh informasi dan menganalisis kebutuhan pelanggan dinilai lebih baik jika menggunakan pendekatan multidisiplin di mana kompetensi engineering digabung dengan alat-alat berkualitas dengan memusatkan keinginan dari pengguna atau yang dikhususkan yaitu bagi para petani cengkeh.

UCD (*User Centered Design*) merupakan metode yang dapat membantu menyelesaikan kasus pada perancangan *Safety harness* untuk petani cengkeh. metode UCD didefinisikan sebagai sebuah pendekatan dalam mendesain yang menempatkan pengguna selama proses pendesainan (Vredenburg, 2002).

Sebagai salah satu metode desain, *User centered Design* merupakan sebuah filosofi dalam proses desain yang didasarkan pada kebutuhan dan kepentingan pengguna, dimana terdapat keterlibatan pengguna secara aktif dalam menentukan desain yang diinginkan serta proses yang dilakukan secara berulang sehingga produk yang diinginkan oleh pengguna dapat tercapai dan dipahami oleh seluruh penggunanya (Norman, 2002).

Pada arahan yang lebih spesifik usulan sarana bagi petani cengkeh dengan memberikan inovasi desain pada alat pelindung diri yang biasa disebut "*Safety harness*".

"*Safety harness*" merupakan perlengkapan untuk melakukan pekerjaan di ketinggian untuk melindungi kemungkinan orang terjatuh dari ketinggian yang tidak disertai dengan pengamanan. Prinsip penggunaan *Safety harness* adalah sesuai dengan Prosedur penggunaan yang mana harus sesuai dengan undang-undang, legalisasi, regulasi, dan standar relevan yang dipatuhi perusahaan, periksa sebelum dan setelah penggunaan dan pemeriksaan *Safety harness* minimal enam (6) bulan sekali. *Safety harness* digunakan di segala situasi di mana pekerja di ketinggian memiliki

kemungkinan untuk jatuh dari ketinggian lebih dari dua (2) meter atau di segala situasi di mana prosedur kerja menyatakan bahwa Harness harus digunakan. (Cahya, 2008)

Perbedaan antara Alat Pelindung diri ini ada pada dua (2) tipe yaitu ada yang berbentuk Full dari badan yang disebut "*Safety harness*" dan ada yang berbentuk setengah dari anggota tubuh yang hanya melingkari pinggul hingga paha yang disebut "*Harness*". *Harness* biasa digunakan pada alat keselamatan personal untuk kegiatan olahraga *Flying Fox* dan *Walk Climbing*. Namun untuk *Safety harness* biasa digunakan pada alat keselamatan personal untuk kegiatan konstruksi, *Cleaning Service* pada bagian perawatan kaca gedung perkantoran, reparasi atau perbaikan pada tiang listrik ataupun saat pemasangan perdana kabel (telephone, tv kabel, dll).

Pada Desain yang telah dirancang yaitu dengan menggabungkan unsur fleksibel, nyaman, dan aman saat digunakan. maka muncul ide yang dapat menjadi Desain yang sangat menarik untuk digunakan oleh petani cengkeh khususnya dan pekerja konstruksi pada umumnya.

Oleh karena itu rancangan Desain "*Safety harness*" untuk petani cengkeh khususnya sebagai aset yang sangat berharga untuk kedepannya dalam membantu meningkatkan perekonomian serta meningkatkan keselamatan kerja bagi para petani cengkeh.

Harapan dari penelitian ini adalah Desain *Safety harness* yang dibuat dapat mengurangi angka kecelakaan kerja bagi petani cengkeh yang jatuh dari ketinggian serta menumbuhkan motivasi untuk selalu menggunakan alat bantu keselamatan (*Safety harness*) saat melakukan rutinitas pada setiap kegiatan yang beresiko cacat permanen hingga meninggalnya nyawa seseorang.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan latar belakang penelitian diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana rancangan *Safety harness* berdasarkan standar Desain dan keinginan pengguna yang dapat memenuhi kebutuhan penggunanya langsung dengan menggunakan konsep *User Centered Design*.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah diatas adalah :

1. Mengidentifikasi atribut *Safety harness* yang diinginkan pengguna.

2. Menentukan Desain parameter dari Desain *Safety harness* sesuai dengan keinginan pengguna.
3. Melakukan Validasi dari Desain *Safety harness* yang dibuat.

## **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

### **1.4.1 Asumsi**

Asumsi adalah dugaan atau anggapan sementara yang belum terbukti kebenarannya dan memerlukan pembuktian secara langsung, sehingga dalam penelitian ini diperlukan asumsi agar penelitian ini lebih tepat sasaran. Asumsi dalam penelitian ini adalah :

1. Diasumsikan bahwa petani cengkeh/ pengguna memerlukan alat bantu keselamatan kerja di ketinggian.
2. Praktek tata cara penggunaan alat bantu keselamatan kerja di ketinggian yang telah dijalankan oleh dinas kehutanan masih belum merata penerapannya
3. Tiap-tiap individu membutuhkan alat bantu keselamatan untuk bekerja di ketinggian.

### **1.4.2 Batasan**

Batasan masalah adalah usaha untuk menetapkan batasan dari masalah penelitian yang akan diteliti. Batasan masalah ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor mana saja yang termasuk dalam ruang lingkup masalah penelitian dan faktor mana saja yang tidak termasuk dalam ruang lingkup masalah penelitian. Sehingga dalam penelitian ini diperlukan batasan masalah agar penelitian ini lebih terarah dan fokus. Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perancangan menggunakan pendekatan metode *Axiomatic Design* pada tahap sintesa dalam metode *User Centered Design*
2. Subjek penelitian adalah responden petani cengkeh yang pernah menggunakan alat bantu keselamatan.
3. Desain *Real Prototyping* yang dibuat masih dalam tahap pengembangan.
4. Data Penelitian ini diambil di wilayah Kecamatan Samigaluh dan sekitarnya, Kabupaten Kulonprogo, Yogyakarta.

5. Proses *mapping* dari metode *Axiomatic Design* yang digunakan hanya sampai *Design Parameter*.
6. Data antropometri yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari bank data antropometri online ([Antropometriindonesia.org](http://Antropometriindonesia.org)) dan data Laboratorium APK&E serta mengukur secara langsung ke responden.
7. *Design Parameter* yang dihasilkan pada proses sintesa berdasarkan keinginan pengguna.
8. Penelitian ini tidak membahas harga produk karena Desain ini hanya sampai pada prototype konsep dan fungsi kegunaannya.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Melalui penelitian yang akan dilakukan diharapkan akan mempunyai manfaat dan kegunaan bagi semua pihak, ataupun manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut :

1. Menambah keanekaragaman produk alat bantu keselamatan baik dari segi Desain, material, dan metode.
2. Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan keilmuan khususnya bagi jurusan Teknik Industri.
3. Mengurangi kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan cacat permanen hingga kematian setiap tahunnya yang disebabkan jatuh dari ketinggian.
4. Desain hasil penelitian diharapkan bisa dijadikan rekomendasi produk komoditi bagi produsen pengrajin produk sejenis.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Bab I merupakan pendahuluan yang memberikan gambaran mengenai topik permasalahan. Berisikan latar belakang dari permasalahan yang ada, perumusan masalah yang akan dijawab pada penelitian ini, batasan masalah penelitian, tujuan dari penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

Bab II merupakan kajian literatur yang berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan penelitian dan dapat juga bahasan penelitian atau publikasi bidang sebelumnya. Kajian empiris yaitu segala informasi yang diperoleh melalui eksperimen, penelitian, atau observasi yang pernah dilakukan sebelumnya yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan. Di samping itu juga terdapat kajian teoritis yang berisikan tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian, dasar-dasar teori untuk mendukung kajian yang akan dilakukan.

Bab III yaitu metodologi penelitian berisikan tentang kerangka pemecahan masalah, penjelasan secara garis besar bagaimana langkah-langkah pemecahan persoalan yang terjadi dengan menggunakan metode yang telah ditentukan.

Bab IV yaitu pengumpulan dan pengolahan data menguraikan data hasil penelitian dan kemudian diproses serta diolah lebih lanjut sebagai dasar pada bab pembahasan masalah.

Bab V merupakan pembahasan yang membahas hasil penelitian berupa tabel hasil pengolahan data, grafik, persamaan atau model serta analisis yang menyangkut penjelasan teoritis secara kualitatif, kuantitatif maupun statistik dari hasil penelitian dan kajian untuk menjawab tujuan penelitian.

Bab VI yaitu penutup dan berisikan tentang kesimpulan dari analisis atau pembahasan dengan data yang telah diolah untuk membuktikan hipotesis atau menjawab permasalahan dan berisi saran dibuat berdasarkan pengalaman dan pertimbangan yang digunakan untuk pengembangan selanjutnya.

## BAB II

### KAJIAN LITERATUR

Bab II berisikan tentang teori-teori dan penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian dan dapat juga bahasan penelitian atau publikasi bidang sebelumnya. Bab ini terdiri dari sub bab yaitu kajian empiris dan kajian teoritis.

#### 2.1 Kajian Empiris

Berdasarkan literatur jurnal yang ada, pengembangan suatu produk dengan pendekatan UCD sudah banyak digunakan, namun belum ada yang menggunakan pendekatan UCD ke dalam Desain *Safety harness*. Adapun pengembangan produk yang pernah dilakukan menggunakan pendekatan UCD diantaranya yaitu:

1. Perancangan produk menggunakan metode *User Centered Design* telah banyak dilakukan. Salah satunya adalah penelitian “Penerapan metode *User Centered Design* (UCD) pada aplikasi katalog wisata kuliner berbasis web” oleh Arrum Husna Pandayin, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta, 2012. Pada penelitian ini yang menjadi obyek penelitian adalah pembuatan website katalog wisata kuliner. Dalam pengumpulan data dilakukan dengan *interview*, observasi dan kuesioner. Untuk pembuatan website katalog penulis menitikberatkan pada partisipasi pengguna sehingga akan menghasilkan website yang dinamis dan interaktif (Pandayin, 2012)
2. Amalia Oktaviani Paera dari Universitas Indonesia, Jakarta, (2010) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Desain telepon seluler berbasis user - centered design di kalangan mahasiswa”. Pada penelitian ini yang menjadi obyek penelitian adalah mahasiswa pengguna telepon seluler dengan model QWERTY keypad. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa Desain telepon seluler yang diinginkan oleh mahasiswa adalah telepon seluler dengan model candybar (4cmx10cm), Desain QWERTY keypad, sistem navigasi touchscreen dengan ukuran layar 2-3cm. Nilai efisiensi, performance, feedback, Desain dan kepuasan QWERTY keypad lebih tinggi daripada keypad 12 tombol. Namun, menghasilkan beban mental, effort, dan frustration level yang lebih tinggi juga (Paera, 2010).

3. Ilden Abi Neri dari Institut Teknologi Bandung, Bandung, (2012) melakukan penelitian dengan judul “Penerapan *User Centered Design* untuk mencapai tingkat yang tinggi pada Website Studi Kasus: Sistem Pengelolaan Mentoring Asistensi Agama dan 7 Etika Islam ITB (Sipemai). Pada penelitian ini yang menjadi obyek penelitian adalah website Sistem Pengelolaan Mentoring Asistensi Agama dan Etika Islam (AAEI) ITB atau SIPEMAI. Metode yang dipilih untuk melaksanakan aktivitas pada UCD adalah penyebaran kuesioner, focus group, interview, tasks modelling dan prototyping. Dari hasil pengujian yang dilakukan sebanyak dua kali diperoleh hasil berupa terdapatnya perbaikan tingkat usability aplikasi SIPEMAI dari prototype versi pertama ke versi kedua. Secara keseluruhan tingkat usability aplikasi SIPEMAI (effectiveness, efficiency dan satisfaction) yang diperoleh tinggi (Neri, 2012).
4. Astrid Nugrahani Wulandari, Surakarta (2011) melakukan penelitian dengan judul “ Perancangan Harness dengan pendekatan Ergonomi di Marching Band Sebelas Maret Surakarta. Pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data keluhan dan harapan pengguna yang kemudian diterjemahkan menjadi kebutuhan pengguna. Daftar kebutuhan yang diperoleh melalui wawancara dan analisis. Dari identifikasi kebutuhan kemudian dikembangkan menjadi sebuah ide rancangan. Dan dilanjutkan ke pembuatan *prototype*. Langkah selanjutnya mengestimasi biaya, dan mengujicobakan *Harness* rancangan baru kepada pengguna *Harness*. Hasil penelitian ini berupa harness yang sesuai tubuh pemakainya dengan model *T-style Harness*, berbahan aluminium dengan ukuran lebar bahu 4 cm, dan ukuran lebar pinggul 35 cm. Harness dapat disesuaikan ukurannya dengan lebar antar bahu dan panjang tubuh pengguna. Harness dilengkapi dengan busa setebal 3 cm pada bahu dan pinggul. Hasil rancangan mampu mengurangi keluhan-keluhan di bagian bahu, dada, dan pinggul pengguna.(A.N, Wulandari 2011)
5. Perancangan *Tablet Case* Multifungsi Berbahan Sabut Kelapa Dengan “User Centered Design” (Oni Achmadi, 2014). Penelitian ini berfokus pada Desain *tablet case* dengan memanfaatkan serat kelapa sebagai bahan alami yang bersifat lebih ekonomis, lebih kuat, dan ramah lingkungan. Hasil dari penelitian ini didapatkan alternatif terpilih yang memenuhi atribut ergonomis, multifungsi, harga terjangkau, kuat, dan ramah lingkungan. Adapun spesifikasi dari alternatif

terpilih adalah Desain *tablet case* dengan kombinasi warna putih dan coklat, bentuk standar (7 inchi), ukuran *tablet case* (20,5 cm x 13,5cm), motif *tablet case* adalah persegi panjang, berdasarkan ukuran *tablet case* yang sudah ada (7 inchi), jenis penutup resleting, jenis penahan *tablet case* karet, komposisi lateks 100 gram dan 70 gram serabut kelapa, terdapat atribut Dompot *Pen Tablet*, dompet aksesoris, tali gantungan, harga yang diinginkan oleh pengguna adalah Rp 140.000 – Rp 170.000, perbandingan bahan baku lain yang digunakan adalah *canvas* serta spons, dan material utama yang digunakan adalah serat sabut kelapa.

## 2.2 Kajian Teoritis

### 2.2.1 Desain Produk

Desain produk adalah sebuah skema dimana elemen elemen fungsional dan produk dapat disusun menjadi beberapa kumpulan komponen yang berbentuk fisik. PenDesainan ditetapkan selama fase pengembangan konsep dan perancangan tingkatan sistem (Ulrich & Epingner, 2004). Hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan Desain ketika mengembangkan produk sebagai lima tujuan penting (Dreyfuss, 1967):

1. Kegunaan : hasil produksi manusia harus selalu aman, mudah digunakan dan intuitif. Setiap ciri dibentuk sedemikian rupa untuk mempermudah pemakai mengetahui fungsinya.
2. Penampilan : bentuk, garis, proporsi dan warna digunakan dalam menyatukan produk menjadi satu produk yang menyenangkan.
3. Kemudahan pemeliharaan : produk harus juga diDesain untuk memberitahukan bagaimana mereka dapat dirawat dan diperbaiki.
4. Biaya-biaya rendah : bentuk dan cirri memegang peranan besar dalam biaya peralatan dan produksi.
5. Komunikasi : Desain produk harus dapat mewakili filsofi Desain perusahaan dan misi perusahaan melalui visualisasi kualitas produk.

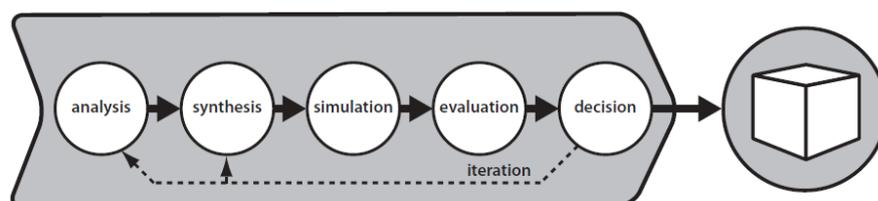
Menurut Ulrich & Epingner (2001) proses pengembangan konsep mencakup kegiatan kegiatan yaitu: Identifikasi kebutuhan pelanggan, penetapan spesifikasi target, penyusunan konsep, pemilihan konsep, pengujian konsep, penentuan spesifikasi akhir, perencanaan proyek, analisis ekonomi, analisis produk pesaing, pembuatan prototipe.

### 2.2.2 User Centered Design

User Centered Design (UCD) merupakan suatu filosofi dan proses. Filosofi yang menempatkan manusia (yang berhubungan dengan produk) sebagai fokus utama. Tujuan dari User Centered Design (UCD) adalah menciptakan produk yang bermanfaat dan dapat digunakan (Laskowski & Quesenberry, 2004). User Centred Design didefinisikan sebagai sebuah pendekatan dalam menDesain yang menempatkan pengguna selama proses penDesainan (Vredenburg, 2002). Sebagai salah satu metode Desain, User Centered Design merupakan sebuah filosofi dalam proses Desain yang didasarkan pada kebutuhan dan kepentingan pengguna, dimana terdapat keterlibatan pengguna secara aktif dalam menentukan Desain yang diinginkan serta proses yang dilakukan secara berulang sehingga produk yang diinginkan oleh pengguna dapat tercapai dan dipahami oleh seluruh penggunanya(Norman, 2002).

Sebuah Produk perlu memperhatikan apakah produk yang diciptakan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pengguna bukan sekedar memiliki tampilan serta fungsi utama dari produk itu. Kebutuhan pengguna sering kali diabaikan dan hanya dijadikan sebagai pelengkap dari sebuah Desain produk. Produk sering kali dibuat tidak berdasarkan dari apa yang benar-benar dibutuhkan oleh pengguna tetapi hanya mengikuti trend yang sedang berlangsung. Keterlibatan penuh pengguna dalam proses perancangan produk memberikan dampak besar dari tingkat penerimaan produk terhadap para penggunannya. Bagian penting dari metode User Centered Design terbagi menjadi dua, pertama User Centered Design selalu melibatkan pengguna secara langsung selama proses pembangunan Desain dan kedua proses dilakukan dengan cara berulang dengan tujuan produk yang diinginkan oleh pengguna dapat tercapai.

Secara umum tahapan dalam proses perancangan dari metode User Centered Design dapat dibagi menjadi 5 tahapan:



Gambar 2.1 Tahapan Perancangan User Centered Design(Vredenburg, 2002)

1. Tahap Analisis, pada tahap ini yang dilakukan adalah proses identifikasi dari apa yang menjadi keinginan serta kebutuhan dari pengguna. Pengguna diharapkan dapat memberikan deskripsi berupa permasalahan, kekurangan serta kebutuhan dari sebuah Desain produk yang ada.
2. Tahap Sintesa, tahapan ini adalah proses sintesa atau mempertemukan apa yang menjadi kebutuhan pengguna dengan rancangan Desain yang akan dikembangkan. Pada penelitian ini, digunakan pendekatan metode axiomatic design yang dimulai dengan mapping dari customer attribute sampai dengan design parameter.
3. Tahap Simulasi, tahapan simulasi dilakukan untuk memastikan apakah rancangan telah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengguna akan dilibatkan secara penuh dalam menilai rancangan yang telah dibuat sehingga apa yang menjadi kebutuhan pengguna dapat tergambarkan secara jelas.
4. Tahap Evaluasi, pada tahap ini rancangan yang telah diperlihatkan ke pengguna untuk proses penelaian selanjutnya akan dilakukan evaluasi. Evaluasi bertujuan mencari kekurangan dari Desain yang telah dibuat serta memberi gambaran apakah Desain yang telah dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Jika pada tahap ini rancangan Desain yang telah dibuat belum sesuai atau tidak sesuai dengan kebutuhan pengguna maka akan dilakukan iterasi atau kembali pada tahap sintesa dan analisis.
5. Tahap Keputusan, tahapan terakhir dari metode user centered design adalah memutuskan rancangan Desain yang siap untuk dibuat menjadi real prototyping.

Kelebihan dari metode User Centered Design terletak pada keterlibatan pengguna secara penuh dimulai dari proses sebuah desain sampai proses pengembangannya.

### **2.2.3 Ergonomi**

Istilah ergonomi berasal dari bahasa latin yaitu *Ergon* yang berarti kerja dan *Nomos* yang berarti hukum (Bridger, 2003). Ergonomi merupakan cabang ilmu pengetahuan yang mempunyai kaitan dengan prestasi tentang hubungan optimal antara para pekerja dan lingkungan kerja (Tayyari and Smith, 1997). Ergonomi berkaitan dengan Desain system dimana orang melaksanakan pekerjaan. Dapat juga didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau

secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dalam perancangan/Desain fasilitas kerja (Nurmianto, 2009). Sedangkan menurut (Niebel & Freivalds, 2009), ergonomi berarti merancang tempat kerja, peralatan, perlengkapan, dan lingkungan kerja agar sesuai dengan operator manusia.

Secara umum tujuan ergonomi adalah menciptakan keadaan fisik dan psikis pengguna yang sehat, dengan mengupayakan rancangan peralatan, fasilitas dan sistem kerja untuk meningkatkan performansi, keamanan dan kepuasan pengguna (Wickens, Lee, & Becker, 2009). Disiplin ergonomi secara khusus akan mempelajari keterbatasan dan kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan teknologi dan produk-produk buaatannya. Ini berangkat dari kenyataan bahwa manusia memiliki batas-batas kemampuan, baik jangka pendek maupun jangka panjang pada saat berhadapan dengan perangkat kerjanya (Wingjosoebroto, 2006). Ergonomi bertujuan untuk memastikan bahwa kebutuhan atau keamanan manusia dan kerja secara efisien dapat terpenuhi dalam Desain system kerja (Bridger, 2003).Ergonomi juga dapat disebut sebagai *human factor engineering* sehingga dapat didefinisikan juga sebagai ilmu yang mempelajari manusia yang berkaitan dengan pekerjaannya, untuk mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu dengan efektif, aman dan nyaman (Sutalaksana, 1979). Osborne (1982) dan menurut Pulat (1992) ergonomi mempunyai tiga tujuan :

1. Memberikan kenyamanan

Ergonomi diterapkan untuk mempelajari cara-cara penyesiauan pekerjaan, alat kerja dan lingkungan kerja dengan manusia, dengan memperhatikan kemampuan dan keterbatasan manusia itu sehingga tercapai suatu keserasian antara manusia dan pekerjaanya yang akan meningkatkan kenyamanan kerja dan produktivitas kerja.

2. Keselamatan dan kesehatan kerja yang optimal

Ergonomi memberikan peranan penting dalam meningkatkan kesehatan dan faktor keselamatan kesehatan kerja, misalnya Desain suatu sistem kerja untuk mengurangi rasa nyeri kerja untuk alat peraga visual. (visual display unit). Hal itu adalah untuk mengurangi ketidaknyamanan visual postur kerja, Desain suatu perkakas kerja(handstool) untuk mengurangi kelelahan kerja, Desain suatu peletakan instrument dan sistem pengendalian agar didapat optimasi dalam proses transfer informasi dengan dihasilkannya suatu respon yang cepat dengan

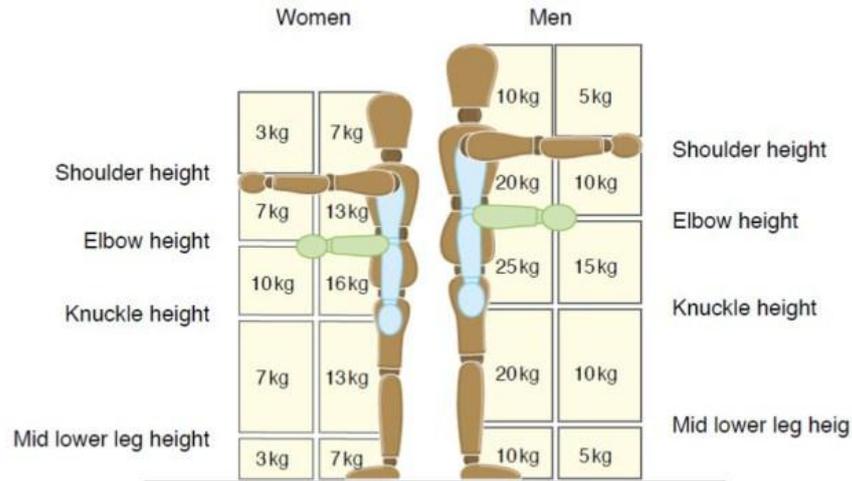
meminimumkan resiko kelelahan, serta supaya didapatkan optimasi, efesien kerja dan hilangnya resiko kesehatan akibat metode kerja yang kurang tepat.

### 3. Efisiensi kerja

Penting dalam penyesuaian antara peralatan kerja dengan kondisi tenaga kerjanya. Kondisi tenaga kerja ini bukan saja aspek fisiknya(ukuran anggota tubuh: tangan, kaki, tinggi badan) tetapi juga kemampuan intelektual atau berfikirnya. Cara meletakkan dan penggunaan mesin otomatis dan komputerisasi disuatu pabrik misalnya, harus disesuaikan dengan tenaga kerja yang akan mengoperasikan mesin tersebut. Target efesien yang ingin dicapai oleh aspek ergonomi adalah mencegah kelelahan tenaga kerja yang menggunakan alat-alat tersebut, sehingga dapat meningkatkan efesien kerja yang akan meningkatkan produktivitas kerja.

Maksimum berat beban ergonomi berat beban maksimum yang dapat diangkat oleh manusia sangat tergantung dari faktor seperti jenis kelamin dan umur. Menentukan secara pasti angka beban maksimum yang dapat diangkat akan menjadi sulit karena tiap individu memiliki kemampuan yang berbeda-beda, kadang tidak pula tergantung dari jenis kelamin dan umur manusia. Pertimbangan yang digunakan untuk menentukan beban maksimum individu lebih pada faktor-faktor risiko yang ada, misalnya; ukuran dan bentuk beban, jarak, tinggi pengangkatan beban, dll. Pedoman yang dapat digunakan sesuai dengan manual *handling code* 1990 dari Inggris (HSE Executive) dalam menetapkan beban yang dapat diangkat adalah sebagai berikut;

1. Pada posisi duduk, tidak disarankan mengangkat lebih dari 4,5 kg.
2. Beban antara 16 sampai 55 kg, maka risiko cedera akan semakin meningkat. Gunakan alat angkat dan atau mengangkat secara tim.
3. Beban lebih dari 55 kg tidak diperkenankan mengangkat sendiri. Gunakan alat bantu dan atau mengangkat secara tim.

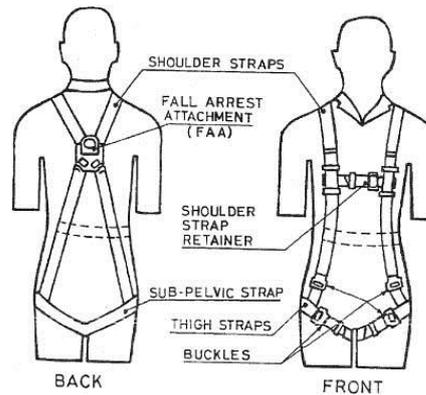


Gambar 2.2 Maksimum berat beban angkut

#### 2.2.4 Alat bantu Keselamatan / *Safety Harness*

*Safety Harness* adalah bentuk alat pelindung yang dirancang untuk melindungi orang, binatang, atau benda dari cedera atau kerusakan. Harness adalah lampiran antara objek stasioner dan non - stasioner dan biasanya dibuat dari tali, kabel atau webbing dan hardware penguncian. Beberapa instansi memanfaatkan keamanan untuk digunakan dalam kombinasi dengan shock absorber, yang digunakan untuk mengatur perlambatan ketika ujung tali tercapai. Salah satu contohnya pada saat atraksi melompat bungee jumping. (Wikipedia.org)

“*Safety Harness*” merupakan perlengkapan untuk melakukan pekerjaan di ketinggian untuk melindungi kemungkinan orang terjatuh dari ketinggian yang tidak disertai dengan pengamanan. Prinsip penggunaan *Safety harness* adalah sesuai dengan Prosedur penggunaan *Safety harness* yang mana harus sesuai dengan undang-undang, legalisasi, regulasi, dan standar relevan yang dipatuhi perusahaan, periksa sebelum dan setelah penggunaan dan pemeriksaan *Safety harness* minimal enam (6) bulan sekali. *Safety harness* digunakan di segala situasi di mana pekerja di ketinggian memiliki kemungkinan untuk jatuh dari ketinggian lebih dari dua (2) meter atau di segala situasi di mana prosedur kerja menyatakan bahwa Harness harus digunakan. (Cahaya, 2008)



Gambar 2.3 Fungsi dan kegunaan *Safety harness* sesuai aturan OSHA (1926.501)

Gambar 2.2 diatas menjelaskan tentang fungsi dan kegunaan dari masing-masing komponen dari *safety harness* yang sesuai dengan aturan OSHA standar *excerpt* (OSHA 1926.501).

#### 2.2.4.1 Carabiner pada Safety Harness

Carabiner adalah alat yang digunakan untuk mengaitkan tali ke hanger, tali ke tali atau tali ke harness, secara definisi, carabiner adalah lingkaran tertutup yang dibuat dari aluminium alloy. Carabiner memiliki dua jenis yaitu Carabiner screw gate (pengunci) dan Carabiner non screw gate (tanpa pengunci) namun Carabiner memiliki variasi yang berbeda-beda. Selama ini Carabiner dengan variasi tertentu saja yang sering digunakan dalam pemanjatan entah mengapa demikian. Carabiner ini terbuat dari dua bahan campuran keras, yakni baja dan aluminium. (*Jurnal teknik mesin unlam, vol,03 No.1 pp 52-57,2014*)



Gambar 2.4 Carabiner dan fungsinya

#### 2.2.4.2 Buckle dan Adjuster pada safety Harness

Buckle pada safety harness digunakan untuk membantu menyesuaikan ukuran panjang atau pendek tali webbing pada *safety harness*. Buckle yang digunakan berjenis plastik karena selain tahan terhadap korosi/ karat karena air hujan, memiliki kekuatan daya rekat atau ikat yang sama kuat dengan buckle yang lainnya.



Gambar 2.5 Contoh buckle

Adjuster pada safety harness berfungsi untuk menyesuaikan tali webbing agar tidak tergeser dan berguna untuk merapikan tali yang terlalu panjang agar dapat dilipat atau diselipkan.

#### 2.2.4.3 Mengenal Karakter Sebuah Tali dan Temali

Mengenal Karakter Sebuah Tali dan Temali merupakan hal mutlak bagi para penggiat alam, Ada beberapa pembahasan Mengenai Karakter Sebuah Tali dan Temali, yakni sebagai berikut :

##### 2.2.4.3.1 Bahan Tali

Tali menurut bahannya terdiri atas dua jenis, yaitu tali yang terbuat dari serat alam dan tali yang terbuat dari serat sintetis. Tali yang terbuat dari serat alam seperti rami (hemp), manila, sisal, dsb. Sedangkan tali jenis serat sintetis adalah sebagai berikut :

##### 1. Nylon

Nylon adalah nama sebuah zat kimia dari gugusan polyamida. Terdiri atas dua jenis, yaitu Nilon 6 dan Nylon 6.6.

## 2. Polyolefin

Polypropylene dan Polyethylene adalah dua jenis Polyolefin yang memiliki sifat yang dapat mengapung dan tidak menyerap air.

## 3. Polyester

Tali dari bahan ini biasanya terbuat dari Dacron dan Terylene.

## 4. Serat Campuran (Copolymer)

Campuran yang sering dilakukan adalah kombinasi antara Polyester dengan Polypropylene.

## 5. Serat Kualitas Tinggi (High Performance Fibers)

Logam (Kawat), Bahan tali yang satu ini merupakan bahan alternatif yang masih tergolong baru. Hal ini dimungkinkan karena penggunaan bahan tali ini masih terbatas pada kegiatan atau aktivitas tertentu, seperti kegiatan pembuatan film, pementasan sirkus, untuk keperluan rescue, dsb.

### 2.2.4.3.2 Karakteristik Tali

Tali yang baik memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Kuat
2. Mudah diikat
3. Mudah diperiksa
4. Mudah diurai
5. Berdaya guna
6. Padat/rapat

### 2.2.4.3.3 Diameter Tali

Tali yang sering digunakan rata-rata berdiameter 3 s/d 13 mm.

### 2.2.4.3.4 Kekuatan Tali

Standar kekuatan tali yang direkomendasikan oleh UIAA per diameter menggunakan rumus :  $\text{tali}^2 \times 22 \text{ kg}$ . Sedangkan untuk mengetahui tali yang layak digunakan untuk kegiatan alam bebas dengan uji coba untuk tali static  $2 \times \text{FF1}$  dan untuk tali dinamik  $2 \times \text{FF2}$ .

Ketika dibuat simpul pada tali, maka pada saat itu pula terjadi pengurangan kekuatan. Pengurangan ini tidak permanen. Hanya pada saat ada simpul tersebut, yaitu disebabkan oleh tegangan dan tekanan yang terjadi pada tali

akibat simpul yang dibuat. Yang mengakibatkan tali mengalami beban normal, yaitu beban yang bekerja tegak lurus terhadap tali oleh karabiner.

Setiap material yang mengalami beban normal, maka secara bersamaan akan mengalami beban tarik dan beban Desak pada satu bidang melintang terhadap material. Sedangkan syarat kekuatan tali yang dipergunakan untuk vertical caving, minimal adalah  $= 20 \times (\text{diameter})^2$ . Jadi untuk tali berukuran 10 mm, harus memiliki kekuatan minimal:

$$= 20 \times (\text{diameter})^2$$

$$= 20 \times (10)^2$$

$$= 2.000 \text{ kg}$$

Beberapa tipe tali dan kekuatannya Tipe Tali Kekuatan tali (dalam Kg)

Dinamik 11 mm 2000 – 2250

Dinamik 9 mm 1450 – 1750

Statik 11 mm 3000 – 3100

Statik 9 mm 1950 – 2250

Statik 7 mm 900 – 1200

Statik 5,5 mm 650

Webbing solid 25 mm 1500 – 2400

Webbing tubular 25 mm 1800 – 2250

#### 2.2.4.3.5 Perawatan Tali

Adapun perawatan tali yang dilakukan adalah tali baru sebaiknya dicuci sebelum digunakan dan setiap pemakaian perlu dicatat Berapa lama pemakaian, Penggunaannya untuk apa, Dalam keadaan kering atau basah, Menggunakan alat apa, dan lain sebagainya.

1. Hindari tali terkena sinar matahari langsung dalam waktu yang lama
2. Jangan menginjak tali, karena dapat menekan butiran pasir masuk kedalam tali yang dapat merusak struktur tali
3. Hindarkan tali dari zat-zat kimia
4. Setiap habis digunakan sebaiknya tali dicuci dengan air bersih dan dikeringkan

5. Mencuci tali sebaiknya menggunakan sikat yang halus atau menggunakan sikat khusus pencuci tali
6. Sebaiknya tidak menggunakan detergen pada saat mencuci tali
7. Keringkan ditempat teduh yang tidak terkena cahaya matahari langsung.
8. Simpan ditempat yang kering dengan temperature yang sedang dan digantung, usahakan tidak menempel pada dinding

(Sumber : Facebook-Forum Hijau Indonesia)

#### 2.2.4.4 Kantung panen pada Alat Bantu Keselamatan / *Safety Harness*

Kantung panen adalah inovasi untuk menambahkan fungsi dari *safety harness* yang pada fungsi utamanya adalah sebagai alat bantu keselamatan agar tidak terjatuh dari ketinggian, sedangkan kantung panen pada *safety harness* berfungsi untuk menampung barang atau muatan atau hasil panen bagi petani cengkeh dan diharapkan mudah digunakan saat melakukan panjatan dan berpindah tempat dari ranting satu ke ranting yang lainnya.

Kantung panen di desain sedemikian rupa mengikuti keinginan pengguna dari segi ukuran besar sampai dengan pola atau bentuk dari kantung panen tersebut. Desain kantung panen tidak akan menyulitkan pengguna untuk bergerak dan desain kantung panen juga mengikuti keinginan responden karena disesuaikan dengan ukuran yang digunakan dalam metode penelitian agar mendapatkan data yang sesuai.

#### 2.2.5 Teori *Axiomatic Design*

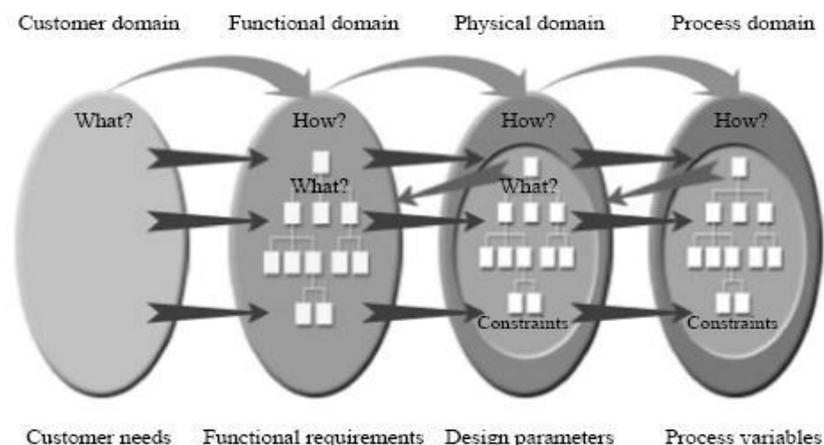
*Axiomatic Design* dikembangkan oleh Dr. NamP.Suh pada pertengahan 1970-an dengan tujuan untuk mengembangkan prosedur ilmiah, umum, dimodifikasikan, dan sistematis dalam Desain (Cochran et al, 2000). *Axiomatic Design* adalah sebuah metodologi Desain sistem menggunakan metode matriks untuk menganalisa transformasi dari kebutuhan *costumer* secara sistematis ke dalam *functional requirement*, parameter Desain, dan variabel proses. Istilah *axiomatic* didapat dari kegunaan prinsip Desain atau Desain *axiom* yang mempengaruhi analisis dan proses pengambilan keputusan dalam mengembangkan produk berkualitas tinggi atau sebuah sistem. *Axiomatic Design* membantu perancang melakukan perancangan berdasarkan

pada proses berfikir logis, rasional dan peralatan (Suh, 1995). Langkah dalam menDesain Desain suatu solusi dari produk, *service*, *software*, proses maupun hal lainnya antara lain yaitu :

1. Memahami kebutuhan customer
2. Menentukan masalah yang harus mereka selesaikan untuk memenuhi kebutuhan mereka
3. Membuat dan memilih suatu solusi
4. Menganalisa dan mengoptimalkan solusi yang telah diatukan.
5. Memeriksa efek yang ditimbulkan oleh Desain terhadap kebutuhan customer

Proses *axiomatic design* mengarahkan para Desainer melalui langkah-langkah yang sama. Mereka dapat menggunakan *tool* maupun *software* apapun dan efisiensi tetap dapat terlaksana dengan sukses dalam Desain mereka. Hal yang sama juga dapat dilakukan dalam memeriksa atau melakukan koreksi pada Desain yang telah ada.

Konsep dasar *axiomatic design* adalah domain. Masing-masing domain akan memiliki peran penting dalam aktifitas Desain.



Gambar 2.6 Konsep dasar *Axiomatic Design* (Park, 2007)

Untuk masing-masing domain yang berdekatan, domain sebelah kiri mempresentasikan “hal yang ingin dicapai”. Sedangkan domain yang berada di kanan mempresentasikan solusi Desain dalam “bagaimana mencapai hal itu”. Berikut kami jabarkan konten dari masing-masing domain :

<i>Customer Attribute</i>	: berisi kebutuhan konsumen / <i>customer needs</i> dan atribut-atributnya dan apa yang mereka pikirkan ketika membeli suatu produk.
<i>Functional Requirement</i>	: <i>Functional requirement</i> diperlukan untuk mendefinisikan tujuan dari Desain. <i>Functional requirement</i> harus diatur dalam struktur berjenjang minimal 3 level. Level 1 FR harus menyatakan keseluruhan persyaratan Desain berdasarkan kebutuhan konsumen. Dari sana persyaratan dapat dibuat dalam struktur hirarki berdasarkan keputusan yang diambil dengan menggunakan proses <i>axiomatic design</i> .
Design Parameter	: Berisi parameter Desain dari sistem yang memenuhi persyaratan fungsional.
Process Variabel	: Berisi variabel process yang digunakan untuk menghasilkan DP untuk mewujudkan solusi.

Konsep kedua dari *axiomatic design* adalah hierarki, yang mempresentasikan arsitektur Desain. Dimulai dari level paling tinggi, Desainer memilih Desain spesifik dengan mendekomposisikan DP dengan level tertinggi yang dipilih. Dekomposisi ini menghasilkan layer demi layer bahkan sampai ke level paling rendah sehingga solusi Desain dapat diimplementasikan. Melalui proses dekomposisi ini, Desainer memastikan hierarki dari FRs, DPs, dan PVs.

Konsep ketiga dari *axiomatic design* adalah zigzagging. Metodologi *axiomatic design* memberikan prosedur ketat untuk menyebarkan Desain sistem dalam “zig-zag” proses dekomposisi antara domain dari yang tertinggi sampai tingkat Desain terendah.

### 2.2.6 Antropometri

Kata "antropometri" berarti pengukuran tubuh manusia. Hal ini berasal dari bahasa Yunani *anthropos* ("manusia") dan *metron* ("ukuran"). Data antropometri digunakan dalam ergonomi untuk menentukan dimensi fisik suatu ruang kerja, peralatan, perabot, dan pakaian (Grandjean, 1986) dan untuk menghindari terjadinya ketidaksesuaian fisik antara dimensi peralatan dan produk dengan dimensi pengguna (Bridger, 2003). Antropometri adalah ilmu pengukuran dimensi tubuh manusia dan data antropometri digunakan sebagai pedoman untuk Desain ketinggian, ruang, genggam, dan ruang dari tempat kerja dan peralatan di area kerja (Wickens et al, 2004). Tujuan penggunaan antropometri dimaksudkan untuk menentukan populasi pengguna, menentukan dimensi tubuh, menentukan prosentase dari populasi, menentukan nilai percentile dari dimensi antropometri yang dipilih, membuat Desain berdasarkan data antropometri yang dimiliki dan digunakan untuk simulator pengujian sebuah Desain (Wickens et al, 2004)

Penetapan data antropometri akan dapat dilakukan jika tersedia nilai rata-rata dan standar deviasi dari suatu distribusi normal. Ada 3 filosofi dasar yang menjadi digunakan pada proses Desain oleh ahli ergonomi sebagai aplikasi dari antropometri (Sutalaksana, 1979), yaitu:

1. Perancangan produk bagi individu dengan ukuran ekstrim
2. Perancangan produk yang bisa dioperasikan diantara rentang ukuran tertentu  
Perancangan fasilitas yang bisa disesuaikan, prinsip ini digunakan agar dalam merancang suatu produk dapat disesuaikan dengan kenyamanan penggunaannya.

Contoh : perancangan kursi mobil yang letaknya dapat diubah-ubah.

3. Perancangan produk dengan ukuran rata-rata  
Prinsip ini hanya digunakan apabila perancangan berdasarkan harga ekstrim sehingga tidak mungkin dilaksanakan dan tidak layak jika kita menggunakan prinsip perancangan fasilitas yang bisa disesuaikan. Contoh: Desain fasilitas umum seperti toilet umum, kursi tunggu dan lainnya.

Adapun berbagai faktor yang mempengaruhi dimensi tubuh manusia (Wickens et al, 2004), diantaranya:

1. Umur
2. Jenis kelamin
3. Etnis dan ras
4. Pekerjaan
5. Variabilitas yang seimbang
6. Variabilitas yang bersifat sementara

Selain faktor diatas, aktivitas yang dilakukan sehari-hari juga menyebabkan perbedaan ukuran tubuh manusia dan juga faktor lainnya seperti pada kondisi tertentu (khusus) yang dapat mempengaruhi variabilitas ukuran dimensi tubuh manusia yang juga perlu mendapat perhatian (Wingjoesebroto, 2006), seperti:

1. Cacat tubuh  
Data antropometri akan diperlukan untuk perancangan produk bagi orang-orang cacat.
2. Tebal atau tipisnya pakaian yang harus dikenakan  
Faktor iklim yang berbeda akan memberikan variasi yang berbeda pula dalam bentuk rancangan dan spesifikasi pakaian
3. Kehamilan(*pregnancy*)  
Kondisi semacam ini jelas akan mempengaruhi bentuk dan ukuran dimensi tubuh (untuk perempuan) serta tentu saja memerlukan perhatian khusus terhadap produk-produk yang dirancang bagi segmentasi seperti itu.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Dalam metodologi penelitian diuraikan tentang objek penelitian, jenis data, metode pengumpulan data, diagram alir penelitian, populasi dan sampel, metode pengolahan data menggunakan UCD (*User Centered Design*) dan antropometri, serta metode analisis data statistik yang meliputi uji validitas, uji reliabilitas, dan uji *Marginal Homogeneity*.

#### **3.1 Objek Penelitian**

Objek penelitian ini adalah *Safety harness* untuk petani cengkeh. Dimana pengambilan sampel responden dilakukan terhadap para pengguna *safety harness* berusia 20-52 tahun. Adapun pengambilan sampel responden dari awal hingga akhir penelitian adalah sama.

#### **3.2 Jenis Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh langsung dari objek yang diteliti dilapangan. Data-data yang dibutuhkan antara lain keinginan pengguna *Safety harness* terhadap pengembangan Desain *safety harness* yang sudah ada, mulai dari identitas responden, data antropometri, spesifikasi Desain produk *safety harness*, dan validasi Desain usulan.

#### **3.3 Metode Pengumpulan Data**

##### **3.3.1 Metode Survei**

Responden diberikan sejumlah pertanyaan sebanyak tiga tahap mulai dari tahap pertama yaitu identifikasi awal mengenai permasalahan, kekurangan, dan keinginan pengguna terhadap *Safety harness*. Tahap kedua berupa penentuan spesifikasi Desain parameter yang memenuhi keinginan responden, dan tahap ketiga yaitu validasi terhadap Desain usulan.

##### **3.3.2 Alat Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan alat bantu kuisioner yang berisi pertanyaan secara tertulis kepada pengguna *Safety harness* mengenai objek penelitian. Kuisioner dibagi menjadi beberapa tahapan:

1. Identifikasi keinginan pengguna
2. Penentuan spesifikasi Desain parameter
3. Uji validasi Desain yang terpilih.

### 3.4 Populasi dan Sampel

#### 3.4.1 Populasi

Populasi merupakan objek atau subjek yang berada pada suatu wilayah dan memenuhi syarat-syarat tertentu berkaitan dengan masalah penelitian (Ridwan, 2005). Populasi merupakan keseluruhan anggota subjek penelitian yang memiliki kesamaan karakteristik. Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah pengguna *safety harness* yang berjenis kelamin laki-laki dengan usia antara 20-52 tahun.

#### 3.4.2 Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi. Menurut Sutrisno Hadi (2000), sampel merupakan sebagian dari populasi atau sejumlah penduduk yang jumlahnya kurang dari populasi, sedangkan Suharsimi Arikunto (2002) menyatakan bahwa sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti. Dengan mempertimbangkan dana, waktu, tenaga, dan ketelitian dalam melakukan analisis data, maka penelitian ini menggunakan sampel terhadap pengguna *Safety harness* yang berusia antara 20-52 tahun. Karena populasi dalam penelitian ini tidak diketahui maka penentuan jumlah sampel dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p(1 - p)}{E^2}$$

(Sumber: Eriyanto, 2007)

Dengan :

- |        |                       |
|--------|-----------------------|
| n      | = Jumlah sampel       |
| Z      | = Tingkat kepercayaan |
| p(1-p) | = Variasi populasi    |

E = Kesalahan sampel yang dikehendaki (sampling error)

### 3.4.2.1 Penentuan Sampel

Proporsi sampel ( $p$ ) pada penelitian ini belum diketahui, namun nilai  $p$  selalu diantara 0 sampai 1 dengan nilai  $p$  maksimal, maka:

$$f(p) = p - p^2$$

$$\frac{df(p)}{d(p)} = 1 - 2p$$

$$\frac{df(p)}{d(p)} \text{ maksimal jika } \frac{df(p)}{d(p)} = 0$$

$$0 = 1 - 2p$$

$$-1 = -2p$$

$$p = 0,5$$

Dengan :

Tingkat kepercayaan = 90%

Derajat ketelitian ( $\alpha$ ) = 10% = 0,1 ;  $\alpha/2 = 0,05$  ;  $Z_{\alpha/2} = 1,645$

Maka, jumlah sampel minimum yang dibutuhkan adalah :

$$n = \frac{Z^2 \cdot p(1 - p)}{E^2}$$

$$n = \frac{1,645 \cdot 0,5(1 - 0,5)}{0,1^2}$$

$$n = 67,65 \approx 68 \text{ sampel}$$

Dengan melakukan penelitian terhadap minimal 68 sampel, berarti sudah cukup mewakili populasi pengguna safety harness.

## 3.5 Variabel Penelitian

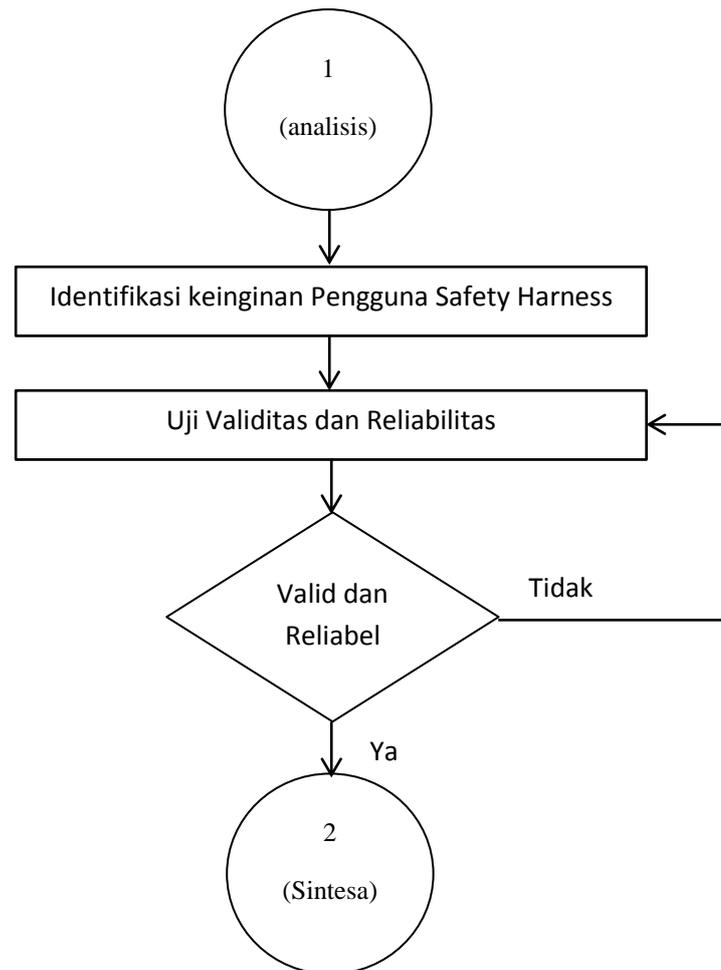
Penelitian ini menggunakan variabel penelitian yang dibagi menjadi dua, yaitu variabel bebas dan variabel tergantung. Variabel bebas bertindak sebagai input penelitian yaitu perancangan *Safety harness* dengan metode *User Centered Design*. Variabel tergantung

bertindak sebagai output penelitian adalah peningkatan fungsi utama dari *Safety harness* dan pembuatan *prototype safety harness*.

### **3.6 Metode Pengolahan Data**

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan metode UCD/ *User Center Design* dengan pendekatan *Axiomatic design*, dimana di dalam proses perancangan menggunakan UCD terdiri dari empat tahap yang terdiri dari Analisis, Sintesa, Simulasi, Evaluasi, dan keputusan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Roozenburg, N. F. M. and Eekels, J, 1995):

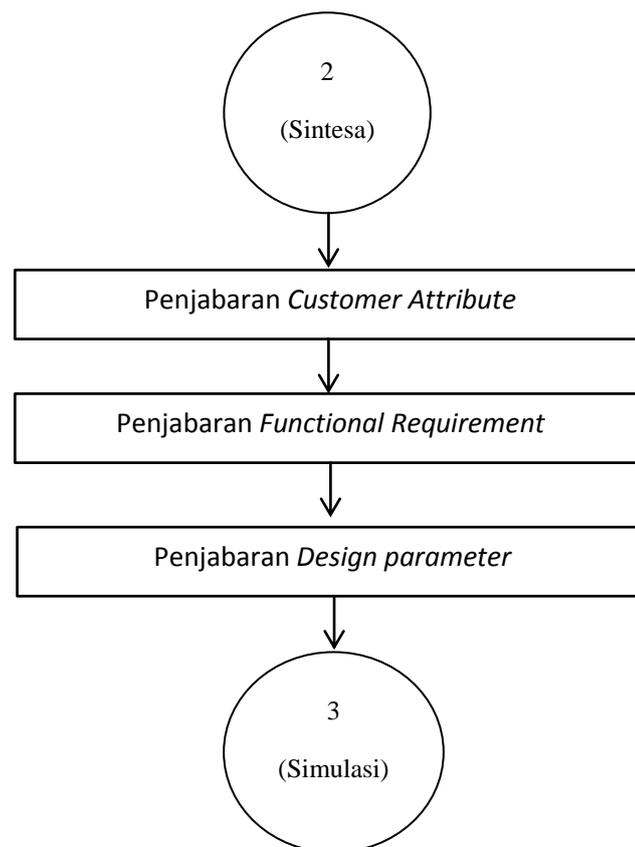
### 3.6.1 Analisis



Gambar 3.1 Flowchart *User Centered Design* “Analisis”

Tahap analisis pada *user centered design* dimulai dari identifikasi keinginan pengguna *Safety harness*. Kuisioner 1 dilakukan untuk mengumpulkan atribut apa saja yang diinginkan dari sebuah Desain *Safety harness*. Uji validitas dan realibilitas dilakukan untuk menguji atribut-atribut pada kuisioner 1 apakah sudah valid atau reliabel. Setelah didapatkan data yang valid dan reliabel, langkah selanjutnya adalah masuk kedalam tahap Sintesa.

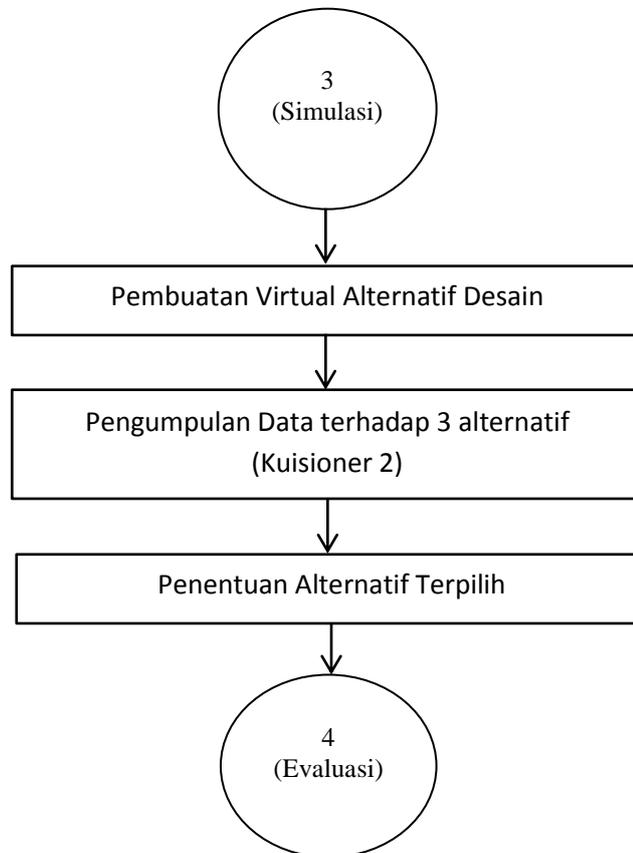
### 3.6.2 Sintesa



Gambar 3.2 Flowchart *User Centered Design* “Sintesa”

Pada tahap ini dilakukan penggabungan antara apa yang menjadi keinginan pengguna dengan Desain usulan dari Desainer dalam proses *mapping*. Pada tahapan sintesa, digunakan pendekatan *Axiomatic Design* untuk dapat menjabarkan secara detail apa yang menjadi keinginan pengguna. Proses *mapping* dimulai dari *Customer Attribute* sampai dengan *Design Parameter*. Output dari tahap Sintesa adalah Desain parameter yang dijadikan sebagai input Virtual Desain pada tahap Simulasi.

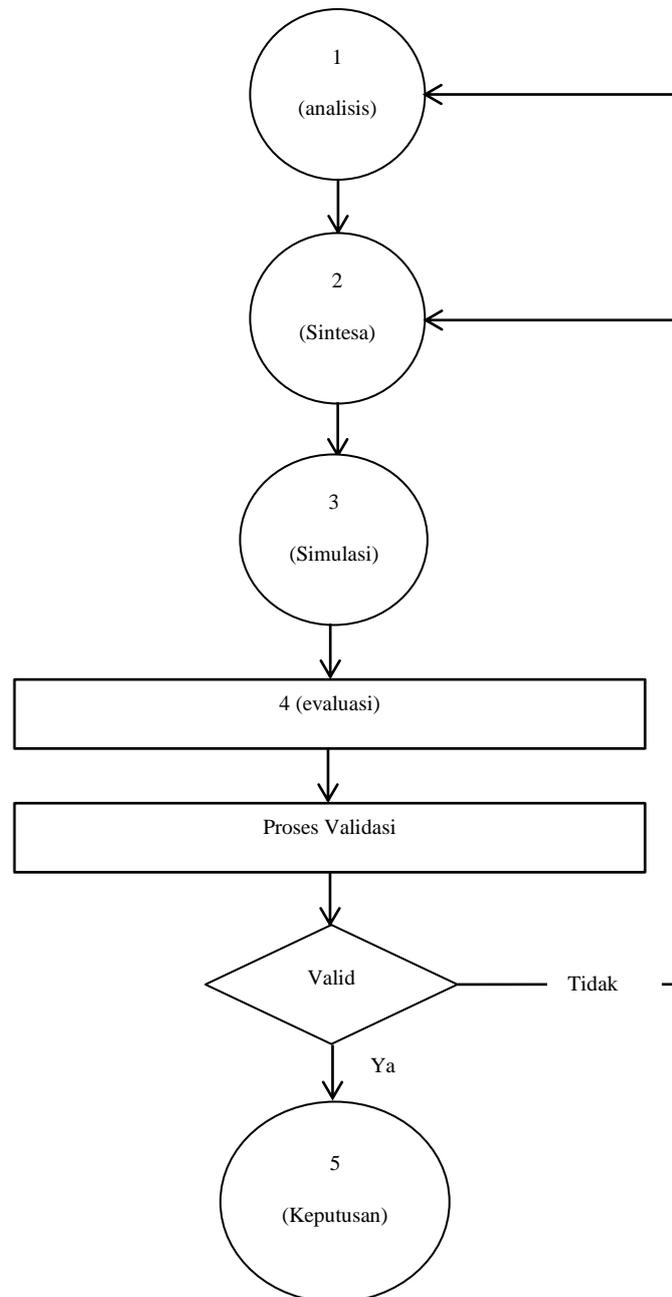
### 3.6.3 Simulasi



Gambar 3.3 Flowchart *User Centered Design* “Simulasi”

Tahapan simulasi pada *User Centered Design* dimulai dengan pembuatan *Virtual Design*. Desain *Safety harness* yang dibuat dalam bentuk virtual Desain didasarkan pada Desain parameter sehingga secara spesifik dapat mewakili apa yang menjadi keinginan pengguna *Safety harness*. Setelah Desain virtual siap diberikan kepada pengguna, tahapan selanjutnya ialah pengumpulan data kepada responden dengan menunjukkan Desain virtual dan kuisiner untuk mengetahui apakah Desain virtual yang dibuat telah mewakili keinginan pengguna. Setelah didapatkan Desain virtual terpilih yang sesuai dengan keinginan pengguna tahap selanjutnya ialah masuk kedalam tahap evaluasi.

### 3.6.4 Evaluasi



Gambar 3.4 Flowchart *User Centered Design* “Evaluasi-Keputusan”

Tahap evaluasi dilakukan proses validasi dari Desain yang terpilih berdasarkan 2 alternatif Desain virtual yang diberikan pada proses simulasi. Pengguna akan memberikan penilaian terhadap Desain virtual yang terpilih apakah sudah sesuai dengan keinginannya atau tidak. Setelah Desain virtual selesai melewati tahap evaluasi dan

sudah valid untuk masuk kedalam tahap selanjutnya maka tahap terakhir dari proses *User Centered Design* adalah tahap keputusan.

### 3.6.5 Keputusan

Tahap keputusan merupakan tahapan yang paling akhir dimana pada proses ini *virtual design* yang terpilih sesuai dengan keinginan pengguna di wujudkan ke dalam *real prototyping* dimana spesifikasi produk yang diusulkan berdasarkan hasil dari Desain parameter yang terbentuk.

## 3.7 Metode Analisis Data

### 3.7.1 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dapat dilakukan dengan formula sebagai berikut (Purnomo, 2004) :

$$N' = \frac{k/s \sqrt{N X^2 - X^2}}{X}^2$$

dimana:

K = tingkat kepercayaan

bila tingkat kepercayaan 99%, k = 2,58 3

bila tingkat kepercayaan 95%, k = 1,96 2

bila tingkat kepercayaan 68%, k = 1,96 1

s = derajat ketelitian

apabila  $N' < N$  maka dinyatakan cukup

### 3.7.2 Keseragaman Data

$$BKA = X + k\sigma$$

$$BKB = X - k\sigma$$

dengan

Standart deviasi (Purnomo, 2004)

$$\sigma = \left[ \sum \sqrt{\frac{\sum(X-Xi)^2}{N-1}} \right] \quad \sigma = \text{standar deviasi}$$

### 3.7.3 Normalitas Data

Untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak, dalam penelitian ini menggunakan uji kolmogorov-smirnov. Adapun langkah-langkah dalam uji kolmogorov-smirnov adalah sebagai berikut.

1. Menetapkan hipotesis

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

2. Menghitung statistik uji

Tentukan  $F(X)$  dari tabel distribusi Normal dan  $S(X)$  diperoleh dari frekuensi kumulatif masing-masing  $X_i$  dibagi dengan jumlah data.

Kemudian tentukan nilai  $T_{hitung} = |F(X) - S(X)|$  terbesar.

3. Menetapkan alpha

$$\alpha = 0,05$$

4. Menentukan daerah penolakan

$W_{1-\alpha}$  didapatkan dari tabel Kolmogorov-Smirnov sesuai dengan jumlah data  $n$

5. Membuat kesimpulan

Membandingkan antara hasil perhitungan  $T_{hitung}$  dengan  $W_{1-\alpha}$

Jika  $T_{hitung} < W_{1-\alpha}$  maka  $H_0$  diterima, dalam hal lain  $H_0$  ditolak.

6. Membuat interpretasi dari kesimpulan

Jika  $H_0$  diterima, maka data berdistribusi normal

Jika  $H_0$  ditolak, maka data tidak berdistribusi normal

### 3.7.4 Persentil

Untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan kebutuhan bisa ditentukan dengan menghitung P5 atau P50 atau P95 (Purnomo, 2004)

$$P5 = X - 1,645 \sigma$$

$$P50 = X$$

$$P95 = X + 1,645 \sigma$$

### 3.7.5 Uji Validitas

Validitas sebuah instrument berarti bahwa instrument tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya di ukur. Uji validitas adalah tingkat

kemampuan untuk menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur itu mengukur apa yang ingin diukur (Singarimbun, 1989). Pengujian validitas dapat dilakukan dengan metode uji *Spearman's Rank Correlation* (Sheskin, 2004), dengan formula :

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum b_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Dimana :

$\rho$  (rho) = koefisien korelasi *Spearman*

$b_i$  = perbedaan dari tiap variabel

$n$  = jumlah data

Kemudian, nilai  $\rho$  dibandingkan dengan nilai  $\rho$  (rho) tabel untuk  $\alpha = 0,05$ .

Dengan hipotesis :

$H_0$  :  $\rho = 0$  (tidak terdapat hubungan antara variabel)

$H_1$  :  $\rho \neq 0$  (terdapat hubungan antara variabel)

### 3.7.6 Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah cara untuk menunjukkan sejauh mana indeks suatu alat pengukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan bila dipakai dua kali apakah masih relatif konsisten (Singarimbun, 2009). Dengan kata lain reliabilitas merupakan keterpercayaan, keterandalan atau konsistensi. Metode yang digunakan dalam menentukan tingkat reliabilitas adalah koefisien *Alpha Cronbach*. Dikatakan reliabel jika nilai *Cronbach Alpha* > 0,7 (Yamin & Kurniawan, 2009). Berikut merupakan klasifikasi dari nilai *Cronbach Alpha*:

Tabel 3.1. Klasifikasi *Cronbach Alpha*

<i>Cronbach Alpha</i>	Konsistensi
$\alpha \geq 0,9$	Sangat bagus
$0,8 \leq \alpha < 0,9$	Bagus
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Diterima
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Dipertanyakan
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Kurang
$\alpha < 0,5$	Tidak diterima

Formula statistik untuk menghitung *cronbach's alpha* yaitu :

$$\alpha = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum sj^2}{sx^2} \right]$$

dimana :

k = banyak belahan tes

$sj^2$  = varians belahan j; j=1,2,...,k

$sx^2$  = varians skor tes

### 3.7.7 Uji Marginal Homogeneity

Pengujian ini dilakukan untuk tes dua sampel berhubungan digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan atau kesamaan respon antara dua kelompok data yang saling berhubungan. Pada kasus antara dua peristiwa untuk data kategori lebih dari 2x2 dan bersifat multinomial digunakan metode *Stuart-Maxwell test of Marginal Homogeneity* (Yamin & Kurniawan, 2009). Metode ini merupakan perluasan dari uji McNemar, dengan formula (Sheskin, 2004):

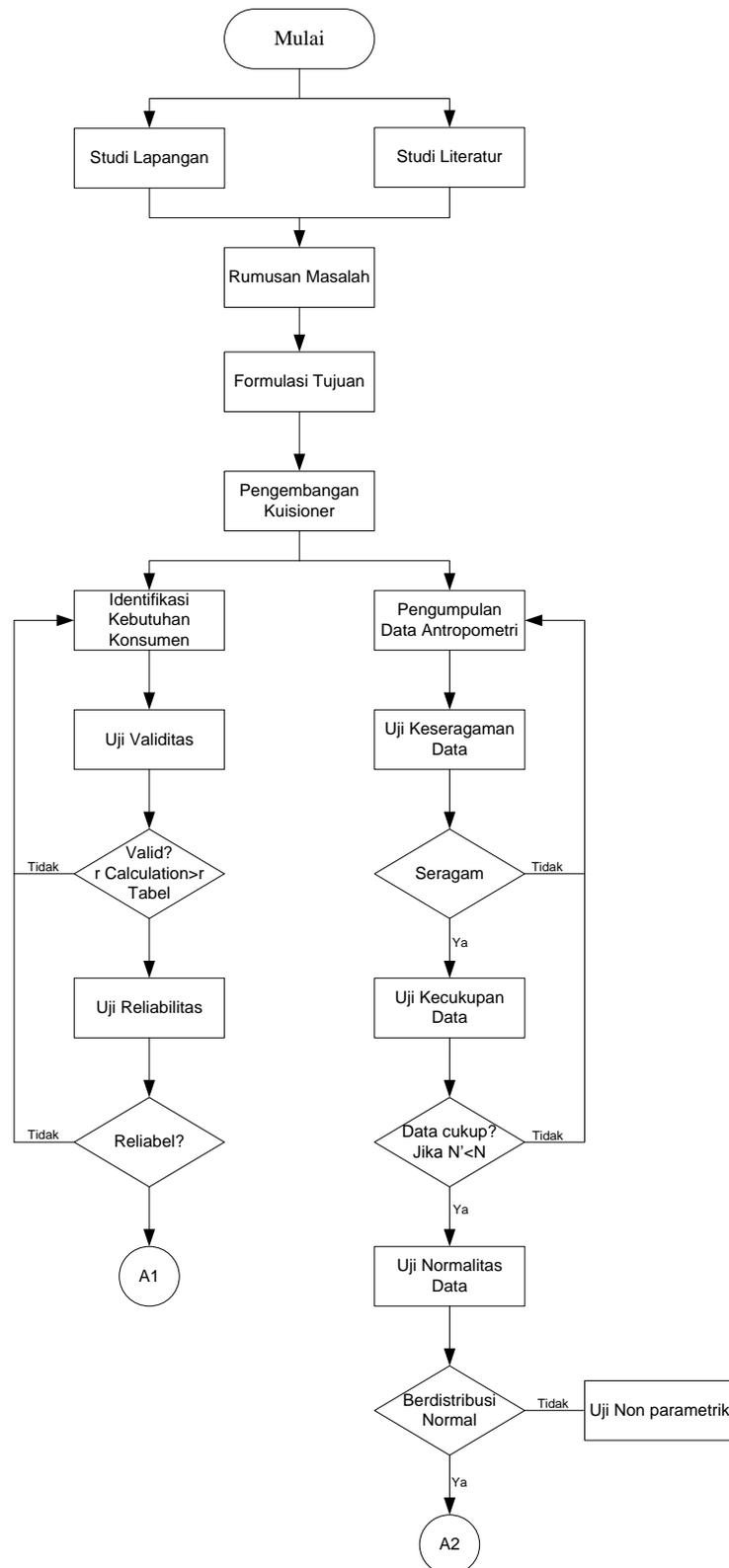
$$\chi^2 = \frac{\bar{n}_{23}d_1^2 + \bar{n}_{13}d_2^2 + \bar{n}_{12}d_3^2}{2(\bar{n}_{12}\bar{n}_{13} + \bar{n}_{12}\bar{n}_{23} + \bar{n}_{13}\bar{n}_{23})}$$

$$\bar{n}_{ij} = \frac{n_{ij} + n_{ji}}{2}$$

Dimana :  $d_i = n_{i.} - n_{.i}$  (with  $i = j$ )

### 3.8 Diagram Alur Penelitian

Berikut merupakan langkah langkah yang dilakukan dalam penelitian.



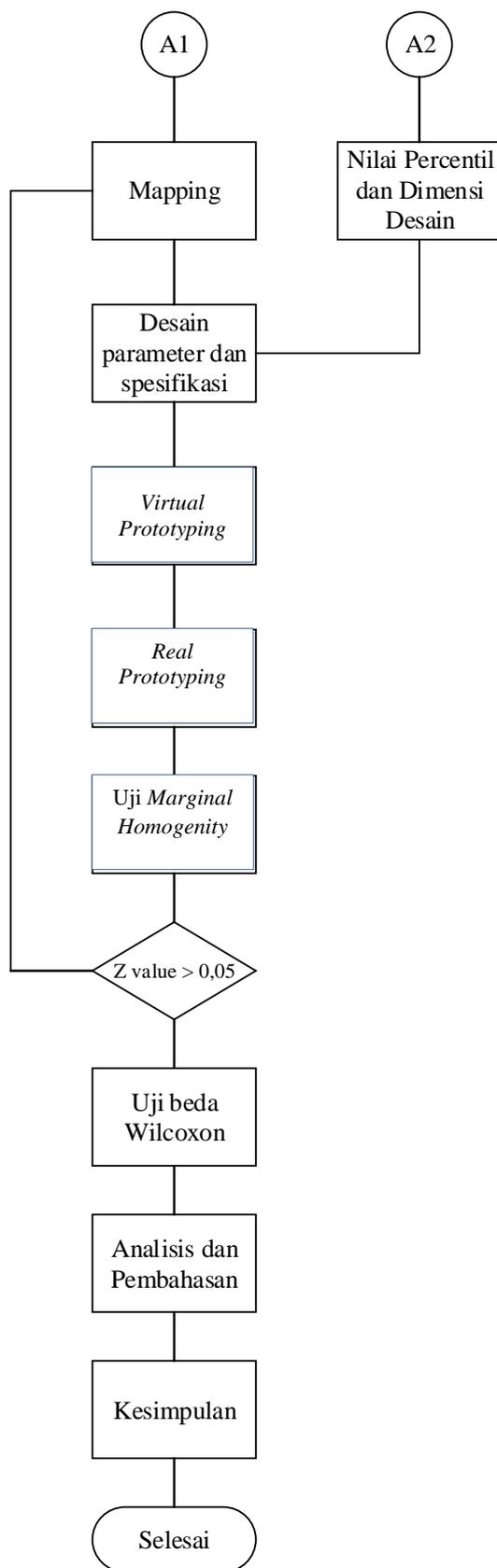
Gambar 3.5 Diagram Alur Penelitian (1)

Alur dalam penelitian dimulai dengan melakukan studi lapangan secara langsung mengenai permasalahan yang berhubungan dengan aktivitas masyarakat terhadap air dan penggunaan *Safety harness*, selain itu dilakukan

studi literatur yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Langkah berikutnya adalah merumuskan masalah yang nantinya akan menjadi fokus dalam tujuan penelitian yang dilakukan. Setelah tujuan penelitian diformulasikan, langkah berikutnya adalah pengembangan kuisisioner yang dibagi ke dalam dua macam, yaitu identifikasi kebutuhan konsumen dan pengukuran data antropometri terhadap responden.

Identifikasi kebutuhan konsumen dimulai dengan penyebaran kuisisioner yang berisi pertanyaan seputar keinginan responden terhadap *Safety harness*, setelah atribut didapatkan yang selanjutnya dilakukan adalah uji validitas, atribut dikatakan valid apabila nilai  $r$  hitung lebih dari nilai yang tertera di  $r$  tabel. Kemudian apabila atribut telah valid, nilai reliabilitas juga diperhatikan, semakin tinggi nilai reliabilitas maka semakin baik kuisisioner yang dibuat. Setelah melalui uji validitas dan reliabilitas, hasil kuisisioner akan menjadi input untuk proses penelitian selanjutnya.

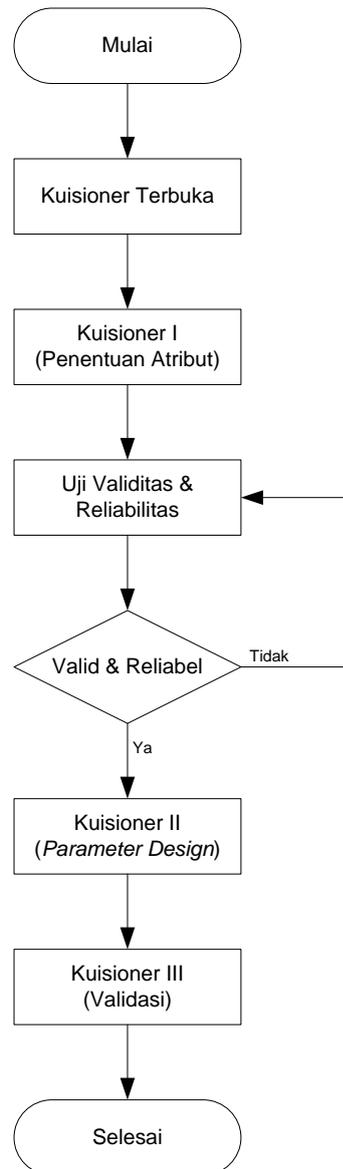
Disamping identifikasi kebutuhan konsumen, dalam penelitian ini juga dilakukan pengumpulan data antropometri dimana data antropometri yang dikumpulkan melalui uji keseragaman data, uji kecukupan data dan uji normalitas data. Apabila data antropometri seragam, cukup, dan berdistribusi normal, maka data antropometri siap untuk digunakan dan menjadi pertimbangan dalam penentuan dimensi Desain *Safety harness*.



Gambar 3.6 Diagram Alur Penelitian (2)

Setelah dilakukan identifikasi kebutuhan konsumen, langkah berikutnya adalah proses mapping dimana dalam proses mapping atribut yang didapatkan dari identifikasi kebutuhan konsumen di uraikan ke dalam customer atribut kemudian dijabarkan ke dalam *functional requirement* sehingga menghasilkan Desain parameter. Adapun hasil perhitungan antropometri juga dimasukkan sebagai spesifikasi dalam Desain *safety harness*. Setelah didapatkan spesifikasi Desain berupa parameter Desain, tahap selanjutnya adalah pembuatan virtual prototyping dimana pada tahap ini peneliti memasukkan spesifikasi yang diinginkan pengguna ke dalam Desain *safety harness*. Virtual Desain yang telah terbentuk sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan kemudian diwujudkan ke dalam *real prototyping* untuk kemudian dilakukan validasi menggunakan uji marginal homogeneity untuk mengidentifikasi kesesuaian Desain *safety harness* yang sudah jadi dengan keinginan pengguna serta uji beda *wilcoxon* untuk mengidentifikasi perbedaan antara Desain yang diusulkan dengan Desain yang sudah ada. Setelah keseluruhan proses selesai dilakukan, tahap berikutnya adalah melakukan analisis dan pembahasan terhadap hasil penelitian yang dilakukan kemudian memberi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

### 3.9 Prosedur User Voice



Gambar 3.7 *Flow Chart User Voice*

Prosedur Pengumpulan dan pengolahan data menggunakan *user voice* diawali dengan melakukan penyebaran kuisisioner terhadap 80 responden dimana kuisisioner tersebut bersifat terbuka. Hasil dari kuisisioner terbuka kemudian di *filter* sehingga didapatkan 6 atribut yang mewakili suara responden yaitu kuat, awet, fleksibel, kemudahan penggunaan, multifungsi, dan kenyamanan. Ketujuh atribut tersebut kemudian dimasukkan ke dalam kuisisioner tahap I (Penentuan atribut) sebagai input proses selanjutnya yaitu uji validitas dan reliabilitas. Setelah melalui uji validitas dan

reliabilitas, didapatkan 5 atribut yang valid yaitu kuat, awet, fleksibel, multifungsi dan nyaman. Setelah didapatkan 5 atribut yang valid, langkah berikutnya adalah penentuan Desain parameter menggunakan kuisisioner tahap II dimana dalam Desain parameter pengguna dilibatkan secara aktif mengenai spesifikasi yang dibutuhkan dari masing-masing atribut. Setelah didapatkan virtual Desain yang paling sesuai dengan keinginan pengguna, tahap berikutnya adalah kuisisioner tahap III dimana pada tahap ini dilakukan validasi terhadap *real prototyping* menggunakan uji *marginal homogeneity* dan uji beda *wilcoxon*.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1 Pengumpulan data

##### 4.1.1 Profil Responden

Berdasarkan proporsinya sampel penelitian ini belum diketahui jumlahnya, maka pengujian sampel pada penelitian ini memiliki batas minimum yaitu 68 responden. Namun pada penelitian ini menggunakan 80 responden untuk mewakili atau melewati standar pengumpulan data pada populasi pengguna *safety harness*. 80 responden tersebut terdiri dari berbagai latar belakang pendidikan, usia, jenis kelamin, hingga profesi/ pekerjaan utama yang berbeda-beda.

Adapun keseluruhan profil responden tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Profil Responden Berdasarkan “Usia”

No	Usia (tahun)	Responden	Prosentase
		Laki-Laki	
1	20-24	4	5%
2	25-28	13	16%
3	29-32	6	8%
4	33-36	25	31%
5	37-40	8	10%
6	41-44	12	15%
7	45-48	8	10%
8	49-52	4	5%

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa secara keseluruhan responden adalah laki laki dengan pengambilan sampel yang dilakukan terhadap 80 responden terdiri dari 8 jenjang usia, dimana pada jenjang pertama berusia 20 hingga 24 tahun dengan prosentase 5% laki-laki, pada jenjang kedua berusia 25 hingga 28 tahun dengan prosentase 16% laki-laki, pada jenjang ketiga berusia 29 hingga 32 tahun dengan prosentase 8% laki-laki, pada jenjang keempat berusia 33 hingga 36 tahun dengan prosentase 31% laki-laki, pada jenjang kelima berusia 37 hingga 40 tahun dengan

prosentase 10% laki-laki, pada jenjang keenam berusia 41 hingga 44 tahun dengan prosentase 15% laki-laki, pada jenjang ketujuh berusia 45 hingga 48 tahun dengan prosentase 10% laki-laki, dan pada jenjang terakhir berusia 49 hingga 52 tahun dengan prosentase 5% laki-laki. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa jumlah responden paling banyak didominasi oleh responden yang berusia 33 hingga 36 tahun dengan prosentase sebesar 31% dari total responden keseluruhan.

Tabel 4.2 Profil responden berdasarkan “Pendidikan Terakhir”

no	Tingkat pendidikan	responden	prosentase
1	SD	17	21%
2	SMP	13	16%
3	SMA	50	63%

Tabel 4.2 menjelaskan kategori responden berdasarkan pendidikan terakhir dimana pada jenjang SD jumlah responden sebanyak 17 orang dengan prosentase 21%, pada jenjang SMP jumlah responden sebanyak 13 orang dengan prosentase 16%, dan pada jenjang SMA jumlah responden sebanyak 63% yang ditandai dengan responden terbanyak dari total responden keseluruhan.

Tabel 4.3 Profil Responden Berdasarkan “Profesi”

No	Profesi	Responden	prosentase
1	mekanik	1	1%
2	tukang	1	1%
3	mahasiswa	4	5%
4	kepala dusun	1	1%
5	ketua rt	2	3%
6	honorar	24	30%
7	petani	39	49%
8	hansip	8	10%

Pada tabel 4.3 responden dengan profesi mekanik memiliki prosentase sebesar 1%, profesi tukang sebanyak 1% dengan prosentase sebesar 1%, profesi mahasiswa/ pelajar dengan prosentase sebesar 5%, profesi kepala

dusun dengan prosentase sebesar 1%, ketua RT dengan prosentase sebesar 3%, profesi honorer dengan prosentase sebesar 30%, petani dengan prosentase 49%, profesi hansip dengan prosentase 10%. Dapat diketahui pada jenjang profesi diatas yang memiliki jumlah prosentase terbanyak adalah petani dengan prosentase terbanyak yang berjumlah 39 responden.

#### 4.1.2 Data Antropometri

Data antropometri dalam penelitian ini digunakan untuk penentuan dimensi dari *Safety harness* dengan data antropometri yang digunakan adalah tebal perut, lebar pinggul, tebal paha, dan tinggi pinggul dengan pengukuran data antropometri dilakukan terhadap 80 responden untuk keempat dimensi.

#### 4.1.3 Identifikasi Keinginan Pengguna *Safety harness*

Penelitian ini dilakukan terhadap pengguna *safety harness* dengan rentang usia antara 20-52 tahun. Langkah awal penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data terhadap responden tersebut mengenai atribut yang dibutuhkan responden terhadap *safety harness*. Adapun pengumpulan data mengenai identifikasi keinginan pengguna dilakukan dengan menggunakan kuesioner terbuka, dimana dari kuesioner terbuka tersebut dihasilkan 6 atribut yang diinginkan responden terhadap Desain *safety harness*. Hasil dari identifikasi keinginan pengguna dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini :

Table 4.4 Keinginan pengguna *safety harness*

No	Atribut
1	kuat
2	awet
3	Fleksibel
4	kemudahan pengguna
5	multifungsi
6	nyaman

Dari tabel 4.4 diatas dapat dilihat bahwa berdasarkan kuesioner terbuka Desain *safety harness* yang diinginkan responden adalah atribut kuat, awet, fleksibel, mudah digunakan, multifungsi dan nyaman ketika digunakan. Deskripsi dari ke-6 (enam) atribut diatas pada atribut kuat memiliki arti yaitu mampu mengangkat/ mengangkut, pada atribut awet memiliki arti yaitu

produk yang tahan lama dan tidak mudah rusak, fleksibel memiliki arti yaitu produk yang mudah dan cepat menyesuaikan diri, kemudahan pengguna memiliki arti produk yang mudah digunakan dengan tidak memerlukan banyak tenaga/fikiran dalam menggunakannya, multifungsi memiliki arti yaitu produk yang dapat memiliki berbagai tugas/fungsi kegunaan, dan atribut terakhir adalah nyaman yang memiliki arti produk memiliki kesan sehat/menyedapkan saat digunakan. Pada definisi dan fungsi lebih detail akan diuraikan pada tabel.4.7 Penjabaran customer atribut.

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Uji Reliabilitas dan Validitas

Table 4.5 Hasil uji Reliabilitas

Hasil Uji Reliabilitas	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,760	7

Tabel 4.5 merupakan hasil dari uji reliabilitas menggunakan software spss 20 dimana hasil uji reliabilitas ditunjukkan oleh nilai *cronbach's Alpha* sebesar 0,760. Nilai tersebut masuk kedalam klasifikasi *Cronbach's Alpha* dengan hasil konsistensi “diterima” yang berarti kuesioner yang digunakan dalam penelitian dapat diandalkan dan hasilnya akan tetap konsisten jika diulang.

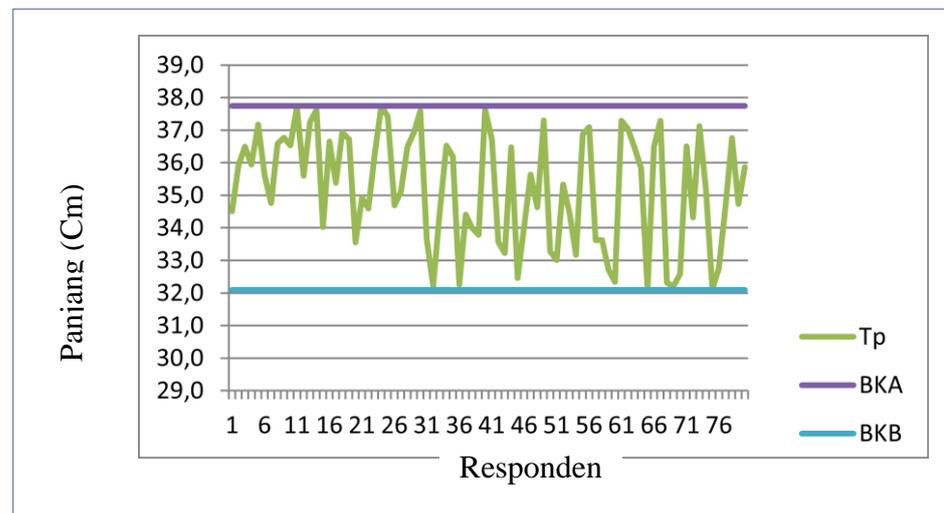
Table 4.6 Hasil Uji Validitas

Atribut	R Hitung	R Tabel
kuat	0,330	0,2199
awet	0,249	
Fleksibel	0,664	
kemudahan penggunaan	0,216	
multifungsi	0,399	
nyaman	0,262	

Tabel 4.6 menunjukkan hasil dari uji validitas dengan menggunakan spss 20, adapun uji validitas dilakukan terhadap tujuh atribut yang didapatkan pada identifikasi keinginan pengguna sebelumnya dengan tingkat signifikansi 0,05. Dari uji validitas tersebut didapatkan satu atribut yang memiliki nilai R hitung kurang dari nilai R tabel, atribut tersebut adalah kemudahan pengguna, dimana nilai R hitung atribut kemudahan penggunaan sebesar 0,216 sedangkan nilai R tabel sebesar 0,219 sehingga atribut tersebut diatas tidak akan dipilih/dihilangkan pada pengujian berikutnya.

## 4.2.2 Uji Keseragaman dan Kecukupan data Antropometri

### a. Tebal Perut

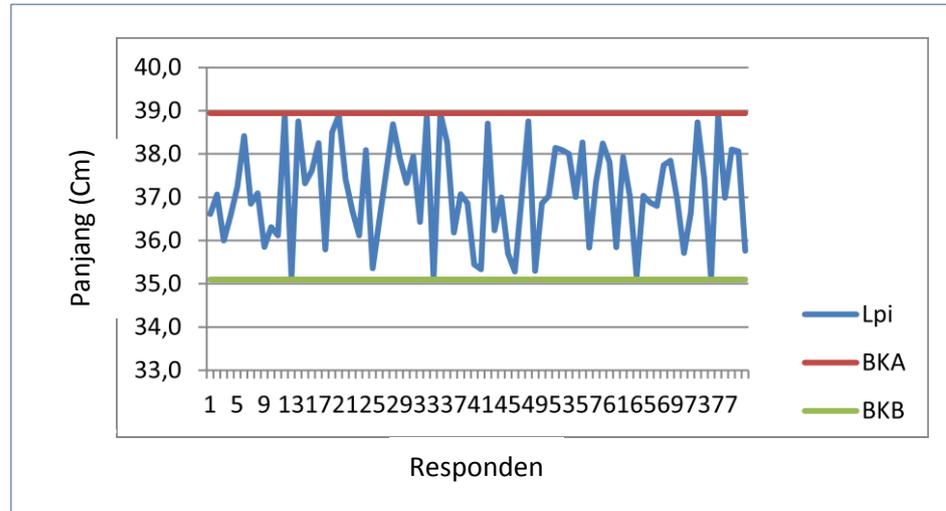


Gambar 4.1 Keseragaman Data Tebal Perut

Keseragaman data untuk Tebal Perut ditunjukkan pada gambar 4.1 dimana pada grafik tersebut nilai BKA berada pada batas 37,7 cm, sedangkan nilai BKB berada pada batas 32,1 cm. Adapun data pengukuran menunjukkan nilai yang berada di antara nilai BKA dan BKB sehingga data dinyatakan seragam.

Hasil uji kecukupan data menunjukkan bahwa pengukuran tebal perut terhadap 80 responden memiliki jumlah yang cukup untuk diolah lebih lanjut karena nilai  $N'$  hanya berjumlah 15 responden.

### b. Lebar Pinggul

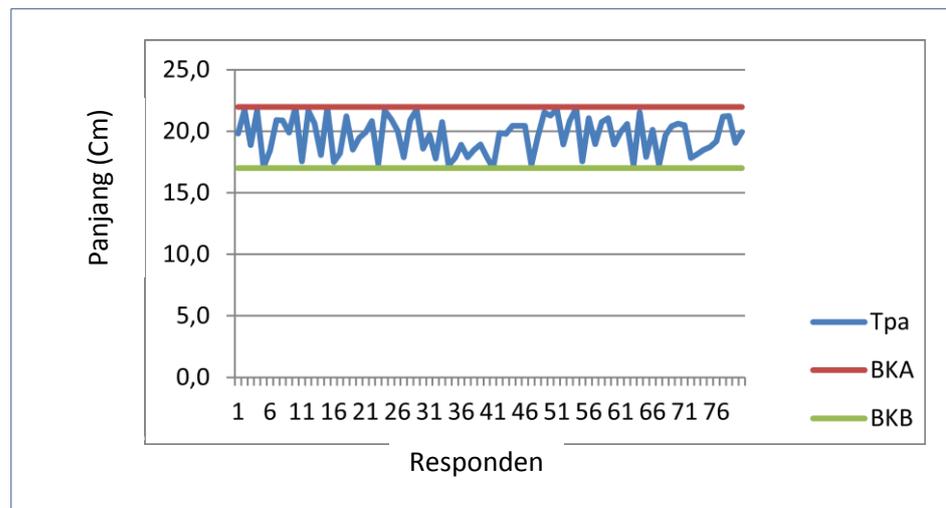


Gambar 4.2 Keseragaman Data Lebar Pinggul

Keseragaman data untuk lebar pinggul ditunjukkan pada gambar 4.2 dimana pada grafik tersebut nilai BKA berada pada batas 38,9 cm, sedangkan nilai BKB berada pada batas 35,1 cm. Adapun data pengukuran menunjukkan nilai yang berada di antara nilai BKA dan BKB sehingga data dinyatakan seragam.

Hasil uji kecukupan data menunjukkan bahwa pengukuran lebar pinggul terhadap 80 responden memiliki jumlah yang cukup untuk diolah lebih lanjut karena nilai  $N'$  hanya berjumlah 6 responden.

### c. Tebal Paha

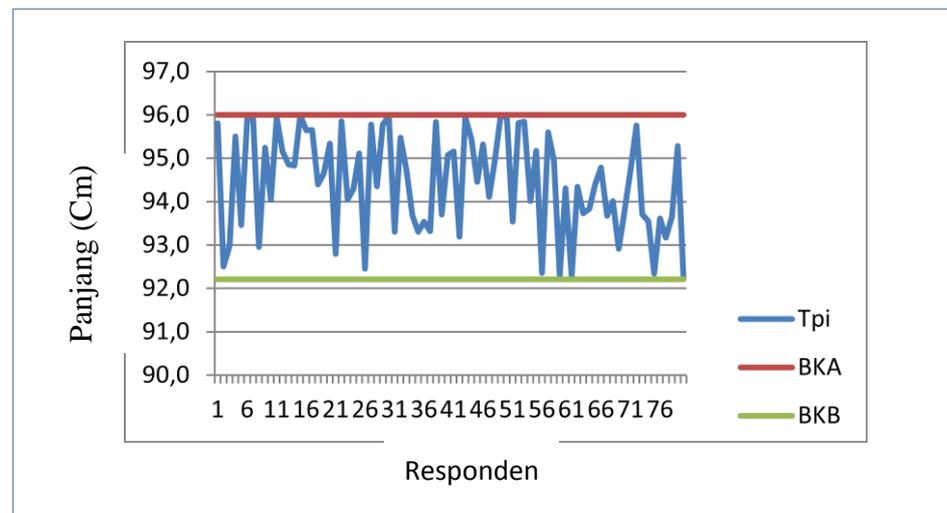


Gambar 4.3 Keseragaman Data Tebal Paha

Keseragaman data untuk Tebal paha ditunjukkan pada gambar 4.3 dimana pada grafik tersebut nilai BKA berada pada batas 22 cm, sedangkan nilai BKB berada pada batas 17 cm. Adapun data pengukuran menunjukkan nilai yang berada di antara nilai BKA dan BKB sehingga data dinyatakan seragam.

Hasil uji kecukupan data menunjukkan bahwa pengukuran tebal paha terhadap 80 responden memiliki jumlah yang cukup untuk diolah lebih lanjut karena nilai N' hanya berjumlah 37 responden.

#### d. Tinggi Pinggul



Gambar 4.4 Keseragaman Data Tinggi Pinggul

Keseragaman data untuk tinggi pinggul ditunjukkan pada gambar 4.4 dimana pada grafik tersebut nilai BKA berada pada batas 96 cm, sedangkan nilai BKB berada pada batas 92,2 cm. Adapun data pengukuran menunjukkan nilai yang berada di antara nilai BKA dan BKB sehingga data dinyatakan seragam.

Hasil uji kecukupan data menunjukkan bahwa pengukuran tinggi pinggul terhadap 80 responden memiliki jumlah yang cukup untuk diolah lebih lanjut karena nilai N' hanya berjumlah 1 responden.

### 4.2.3 Normalitas Data

Data penelitian yang diambil oleh peneliti diuji dengan data normalitas yang bertujuan untuk mengetahui data yang diuji termasuk ke dalam statistik parametrik. Dan jika data yang diuji tidak terdistribusi normal maka dilakukan analisa data dengan pengujian statistik non parametrik.

**Berikut 4 dimensi tubuh yang telah diuji normalitas ada dibawah ini :**

#### a. Tebal Perut

Hasil dari uji normalitas pada tebal perut menggunakan sample non parametric dan menunjukkan bahwa dimensi tebal perut berdistribusi normal.

#### b. Lebar Pinggul

Hasil dari normalitas data menunjukkan bahwa nilai sig. yang dimiliki oleh dimensi lebar pinggul bernilai 0,2 dimana nilai tersebut lebih dari 0,05 yang berarti data pengukuran Lebar Pinggul berdistribusi normal.

#### c. Tebal Paha

Hasil dari normalitas data menunjukkan bahwa nilai sig. yang dimiliki oleh dimensi tebal paha bernilai 0,21 dimana nilai tersebut lebih dari 0,05 yang berarti data pengukuran Lebar Pinggul berdistribusi normal.

#### d. Tinggi Pinggul

Hasil dari normalitas data menunjukkan bahwa nilai sig. yang dimiliki oleh dimensi tinggi pinggul bernilai 0,18 dimana nilai tersebut lebih dari 0,05 yang berarti data pengukuran Lebar Pinggul berdistribusi normal.

### 4.2.4 Persentil

#### a. Tebal Perut

Persentil yang digunakan untuk Tebal Perut dalam penelitian ini menggunakan P90 dengan persentil 90 atau pengukuran terbesar untuk menentukan dimensi pada *Belt- safety harness*, dimana P90 berdasarkan data pengukuran untuk Tebal Perut bernilai 37,7 cm.

#### b. Lebar Pinggul

Persentil yang digunakan untuk lebar pinggul dalam penelitian ini menggunakan P50 atau filosofi rata-rata dengan persentil 50 untuk

menentukan dimensi dari *Belt safety harness*, dimana P50 berdasarkan data pengukuran bernilai 37,1 cm.

**c. Tebal Paha**

Persentil yang digunakan untuk tebal paha dalam penelitian ini menggunakan P50 atau filosofi rata-rata dengan persentil 50 untuk menentukan dimensi dari *Belt safety harness*, dimana P50 berdasarkan data pengukuran bernilai 19,6 cm.

**d. Tinggi Pinggul**

Persentil yang digunakan untuk tinggi pinggul dalam penelitian ini menggunakan P50 atau filosofi rata-rata dengan persentil 50 untuk menentukan dimensi dari *Belt safety harness*, dimana P50 berdasarkan data pengukuran bernilai 94,4 cm.

### 4.3 Tahap Sintesa dengan Axiomatic Design

#### 4.3.1 Customer Attribute (CA)

Table 4.7 Penjabaran Customer Atribut

No	Customer atribut	Kode	Deskripsi
1	Kuat	CA1	Produk Memiliki ketahanan yang mampu menopang massa tubuh pengguna
2	Awet	CA2	memiliki komponen bahan yang ringan dan tahan air
3	Fleksibel	CA3	ukuran penggunaan yang mudah disesuaikan dan desain kantung yang ringkas
4	Multifungsi	CA4	Memiliki beberapa fungsi tambahan selain dari fungsi utamanya yang dapat memberikan keselamatan pengguna
5	Nyaman	CA5	desain yang dapat memberikan kesan nyaman saat digunakan serta mengurangi efek negative terhadap anggota tubuh pengguna

#### 4.3.2 Mapping Functional Requirement (FR) ke Desain Parameter (DP)

Proses sintesa yang ada di dalam tahapan pada metode *User Centered Design*, adalah untuk mendapatkan atribut dari Desain alat bantu keselamatan dan kegiatan petani cengkeh yang dapat mewakili keinginan pengguna, maka dilakukan proses *Mapping* dengan menggunakan pendekatan metode *Axiomatic Design*. Pada tahapan ini adalah untuk memberikan penjelasan yang lebih mendalam dalam proses mapping. Jika *Customer attribute*(CA) telah teridentifikasi, maka langkah selanjutnya adalah pemetaan CA kedalam suatu fungsi (FR) yang nantinya akan dijawab dengan Desain parameter (DP) sebagai sebuah solusi. Dalam proses *mapping* ini dapat dilihat pada tabel 4.8 s/d tabel 4.12

Tabel 4.8 Customer atribut “Kuat”

Kode	Customer Attribute	Kode (FR)	Functional requirement	Kode (DP)	Parameter Design
CA1	Kuat	1	Mampu menopang massa tubuh pengguna	1	Desain Yang <i>Robust</i>
		1.1	Memberikan komponen belt harness yang terstruktur	1.1	memiliki komponen yang kuat di setiap kerangka harness
		1.1.1	rangka bantalan pada alas belt yang kuat	1.1.1	spesifikasi bantalan karet dengan tebal 20mm
		1.1.1.1	ukuran penggunaan bantalan untuk belt paha	1.1.1.1	panjang bantalan karet 22 cm dengan lebar 5 cm
		1.1.1.2	ukuran penggunaan bantalan untuk belt pinggul	1.1.1.2	Panjang Bantalan karet 40 cm dengan lebar 5 cm
		1.1.2	rangka cover bantalan karet yang kuat	1.1.2	melapisi bantalan karet dengan spesifikasi bahan kain vinyl
		1.1.3	Rangka tali harness yang kuat	1.1.3	tali webbing dengan lebar 25mm
		1.2	memberikan sambungan yang kuat	1.2	sambungan menyesuaikan diameter konstruksi
		1.2.1	sambungan pada belt pinggul dan paha yang portabel	1.2.1	penggunaan Buckle berukuran 25mm
		1.2.2	sambungan pada kantung panen ke harness yang permanen	1.2.2	pinggiran konstruksi belt dijahit dengan benang rajut berjenis <i>polyester</i>
		1.2.3	sambungan belt paha ke belt pinggul <b>depan</b> yang portabel	1.2.3	spesifikasi <i>alluminium alloy/ Carabiner</i>
		1.2.3.1	Kekuatan Maksimum <i>Carabiner</i>	1.2.3.1	spesifikasi 600 kilogram daya tarik
		1.2.3.2	tali input dari <i>carabiner</i> dapat dilepas-pasang	1.2.3.2	penggunaan <i>Screw Gate</i> ulir
		1.2.4	sambungan belt paha ke belt pinggul <b>belakang</b> yang portabel	1.2.4	tali webbing dijahit pada bagian paha dan penggunaan buckle ukuran 25mm pada belt pinggul

Desain sebuah alat bantu keselamatan dan kegiatan petani (tabel 4.8) memiliki Desain yang tangguh yang memberikan kombinasi komponen pada struktur rangka terdiri dari bantalan karet, kain vinyl, dan tali webbing. Karet padat pada bantalan sebagai komponen dasar belt harness dan dipadukan dengan lapisan luar kain vinyl sebagai cover atau badan belt harness, serta diperkuat dengan tali webbing sebagai belt utama harness, dan jahitan khusus pada setiap sisi belt memberikan sambungan yang kuat, serta memberikan sambungan belt depan paha ke belt depan perut dan sambungan belt belakang paha ke belt pinggul belakang yang kuat di setiap kerangka. Kombinasi material itu dapat membuat Desain alat bantu keselamatan dan kegiatan petani menjadi lebih kuat. Maka dari itu Desain alat bantu keselamatan dan kegiatan petani yang dibuat merupakan sebuah Desain yang kuat sehingga mampu memberikan kekuatan untuk menopang massa tubuh pengguna.

Tabel 4.9 Customer atribut “Awet”

Kode	Customer Attribute	Kode (FR)	Functional requirement	Kode (DP)	Parameter Design
CA2	Awet	2	Desain yang tahan terhadap cuaca ekstrem	2	komponen yang tangguh dan dapat digunakan kontinyu
		2.1	komponen yang ringan serta dapat digunakan berulang kali	2.1	penggunaan spesifikasi bahan yang tahan air
		2.1.1	penerapan komponen material plastik pada <i>safety harness</i>	2.1.1	material plastik padat pada komponen <i>buckle</i>
		2.1.2	material yang tahan air diaplikasikan ke kantung panen	2.1.2	material kain berjenis parasut
		2.1.3	komponen bahan yang cepat kering serta terlindungi dari sinar ultra violet	2.1.3	serat kain <i>vinyl</i> pada lapisan cover belt pinggul dan paha

Desain alat bantu keselamatan dan kegiatan petani yang awet pada tabel 4.9, Desain yang memiliki fungsi daya tahan awet dari sisi bahan material yang digunakan serta dapat digunakan berulang kali. Komponen awet pada bahan yang digunakan adalah material yang ringan dan tahan terhadap cuaca ekstrim. Penggunaan material plastik sebagai komponen utama sambungan antar tali

berguna sebagai tingkat daya tahan penggunaan yang sering dioperasikan, penggunaan material yang tahan terhadap air diaplikasikan ke komponen kantung panen dengan bahan berjenis kain parasut. Dan penggunaan kain vinyl pada badan belt yang memiliki sifat bahan yang cepat kering ketika terkena air karena memiliki pori-pori kecil sehingga angin dapat mudah masuk, sehingga sirkulasi udara dapat mengeringkan air yang membasahi kain vinyl.

Tabel 4.10 Customer atribut “Fleksibel”

Kode	Customer Attribute	Kode (FR)	Functional requirement	Kode (DP)	Parameter Design
CA3	Fleksibel	3	Desain yang dapat digunakan lebih dari satu pengguna	3	Desain komponen yang <i>movable</i>
		3.1	akses yang fleksibel pada penggunaan kantung panen	3.1	penyesuaian Desain ukuran dan kantung panen dapat digulung
		3.1.1	spesifikasi panjang kantung panen yang fleksibel	3.1.1	panjang kantung panen 65 cm
		3.1.2	Spesifikasi lebar kantung panen yang fleksibel	3.1.2	Lebar kantung panen 25 cm
		3.2	memberikan kemudahan dalam mengendurkan, mengencangkan dan melipat tali	3.2	penggunaan <i>adjuster</i> yang melekat pada sisi tali webbing
		3.2.1	Bahan material <i>Adjuster</i>	3.2.1	material plastik padat ukuran 25mm

Desain alat bantu keselamatan dan kegiatan petani yang fleksibel pada tabel 4.10, adalah sebuah Desain yang memberikan kemudahan penggunaan ketika digunakan oleh beberapa dimensi ukuran tubuh karena komponen yang dapat menyesuaikan lebar dan kecil ukuran penggunaan. Dengan Desain yang mudah disesuaikan komponen tersebut terdiri dari adjuster yang dapat mengencangkan, mengendurkan, dan melipat belt *harness*. Dan pada komponen kantung diberikan ukuran yang sesuai dan mudah dijangkau dari atas kantung hingga dasar kantung sebagai aksesibilitas penggunaan dalam mengangkat

muatan/barang. Selain itu kantung panen dapat digulung ketika tidak digunakan sehingga lebih ringkas saat beraktifitas.

Tabel 4.11 Customer atribut “Mutlifungsi”

Kode	Customer Attribute	Kode (FR)	Functional requirement	Kode (DP)	Parameter Design
CA4	Multifungsi	4	Memberikan fungsi tambahan selain fungsi utama	4	fungsi tambahan sesuai kegunaan
		4.1	memberikan tata letak yang sesuai standar	4.1	letak penempatan kantung yang stabil
		4.1.1	posisi letak kantung bertumpu pada <i>belt harness</i>	4.1.1	Kantung berada di samping kanan dan kiri Belt pinggul
		4.2	kantung memiliki desain yang ringkas	4.2	Keseluruhan komponen dapat masuk kedalam salah satu kantung

Desain alat bantu keselamatan dan kegiatan petani yang multifungsi pada tabel 4.11, sebuah Desain yang memiliki fungsi-fungsi tambahan selain fungsi utamanya. Desain parameter yang terdapat pada multifungsi adalah 4 parameter yaitu fungsi tambahan yang sesuai dengan keinginan pengguna, letak Desain penempatan kantung panen yang bertumpu pada belt harness, posisi kantung panen yang berada di samping kanan dan kiri pinggul, dan tali elastis dan adjuster pada penutup kantung panen yang berfungsi sebagai resleting kantung panen. Desain alat bantu keselamatan dan kegiatan petani yang dibuat artinya sudah memberikan fungsi yang dibutuhkan pengguna ketika menggunakan alat bantu keselamatan dan kegiatan petani, mampu memberikan wadah yang cukup untuk menampung muatan ketika sedang berada di atas pohon.

Tabel 4.12 Customer atribut “Nyaman”

Kode	Customer Attribute	Kode (FR)	Functional requirement	Kode (DP)	Parameter Design
CA5	Nyaman	5	Memberikan Desain harness yang nyaman saat digunakan	5	Desain harness berdasarkan data antropometri pengguna
		5.1	Desain pada lebar belt pinggul	5.1	dimensi tubuh berdiri tegak
		5.1.1	dimensi lingkaran perut bernafas normal	5.1.1	dimensi persentil terbesar
		5.1.1.1	p95 laki-laki	5.1.1.1	78,8 cm
		5.2	Desain pada lebar belt paha	5.2	dimensi paha berdiri tegak
		5.2.1	dimensi tebal paha	5.2.1	dimensi persentil terbesar
		5.2.1.1	p95 laki-laki	5.2.1.1	44 cm
		5.3	Desain kantung panen tidak menyentuh tanah	5.3	dimensi pinggul berdiri tegak
		5.3.1	dimensi ruang tinggi berdiri tegak	5.3.1	dimensi persentil rata-rata
		5.3.1.1	p50 laki-laki	5.3.1.1	94,4 cm
		5.4	Desain kantung tetap memberikan kenyamanan saat diisi bobot beban berat	5.4	beban angkut maksimal sesuai toleransi ergonomis
		5.4.1	letak beban angkut berada pada garis vertikal gravitasi tubuh	5.4.1	beban angkut maksimum pada area pinggul
		5.4.1.1	bobot beban maksimum area pinggul pengguna	5.4.1.1	16 kilogram dengan prosedur administratif
		5.4.1.2	Desain usulan bobot muatan maksimal kantung	5.4.1.2	10 kilogram dengan posisi tegak bergerak dan tidak memerlukan prosedur administratif

Desain alat bantu keselamatan dan kegiatan petani yang nyaman pada tabel 4.12, adalah sebuah Desain yang memberikan kenyamanan saat digunakan oleh pengguna karena Desain alat bantu keselamatan dan kegiatan petani sudah diukur berdasarkan data antropometri pengguna. Dimensi yang diukur berdasarkan antropometri pengguna adalah dimensi tubuh berdiri tegak, dimensi paha berdiri tegak, dimensi pinggul berdiri tegak, beban angkut maksimal sesuai

toleransi ergonomis. Dimensi yang diukur sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna, itu artinya Desain yang dibuat sudah memberikan kenyamanan bagi para pengguna alat bantu keselamatan dan kegiatan petani.

#### 4.4 *Virtual Design* dan Alternatif pilihan

Virtual Desain memiliki tujuan untuk memberikan penjabaran secara visual kepada para pengguna alat bantu keselamatan dan kegiatan petani yang didapat berdasarkan Desain parameter dari proses *mapping* dengan melibatkan pengguna. Untuk mendapatkan sebuah alat bantu keselamatan dan kegiatan petani yang sesuai dengan keinginan pengguna maka diberikan alternative pilihan kepada pengguna alat bantu keselamatan dan kegiatan petani untuk itu di penelitian ini diberikan 2 pilihan alternative Desain virtual kepada responden.

Setelah melakukan seleksi dari ketiga alternative yang diberikan kepada pengguna alat bantu keselamatan dan kegiatan petani. Hasil yang didapat dan yang terpilih adalah Desain yang benar-benar menjadi keinginan pengguna yang mana Desain yang terpilih sudah benar mewakili keinginan pengguna. Hasil dari seleksi berdasarkan 2 alternatif desain dapat dilihat pada tabel 4.13

Tabel 4.13 Seleksi 2 alternatif Desain

<b>Pilihan Responden</b>	<b>Alt Desain 1</b>	<b>Alt Desain 2</b>
Sangat Setuju	46,7%	34%
Setuju	42%	41%
Sedikit Setuju	8%	13%
tidak setuju	3%	12%
sangat tidak setuju		
<b>Total</b>	100%	100%

Pada tabel 4.13 dapat dilihat bahwa kedua Desain yang ada, responden mengatakan sangat setuju sebesar 46,7% untuk memilih Desain 1. Artinya Desain 1 dapat mewakili keinginan pengguna alat bantu keselamatan dan kegiatan petani berdasarkan Desain parameter yang ada. Desain yang terpilih dapat dilihat pada gambar 4.5 s.d 4.10



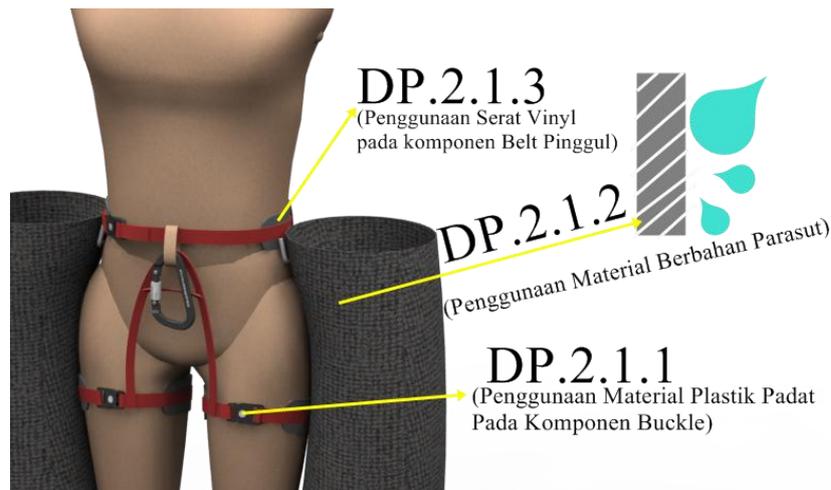
Gambar 4.5 Desain Parameter pada atribut “Kuat”

Pada gambar 4.5 diatas desain alat bantu keselamatan yang kuat adalah komponen yang memberikan daya tahan yang lama, salah satunya dengan menggunakan material vinyl pada lapisan bantalan pinggang/sabuk, dan penggunaan bantalan karet yang tebal memberikan porsi yang cukup untuk menopang berat beban pengguna agar dapat digunakan secara kontinyu.



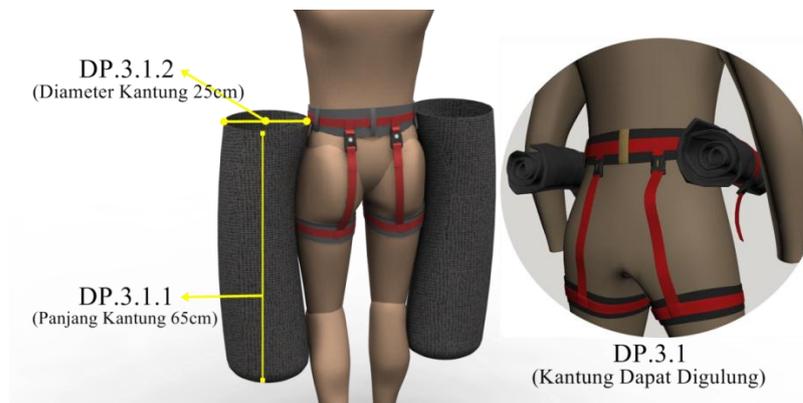
Gambar 4.6 Desain Parameter pada atribut “Kuat”

Pada gambar 4.6 diatas atribut yang termasuk pada komponen kuat adalah penggunaan buckle berukuran 25mm, penggunaan carabiner yang dapat menopang berat hingga maks.600kg, serta penggunaan tali belt/webbing berukuran lebar 25mm yang sesuai dengan ukuran lebar buckle agar daya gesek tali menjadi lebih seimbang.



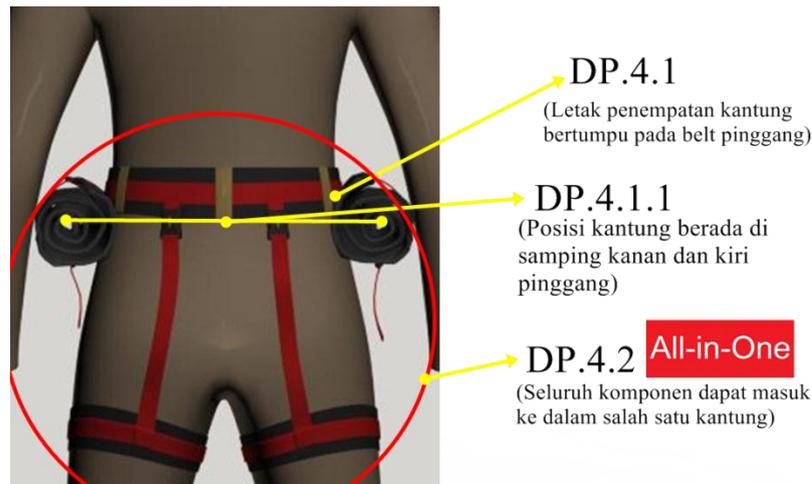
Gambar 4.7 Desain Parameter pada atribut “awet”

Pada gambar 4.7 diatas komponen awet adalah penggunaan material yang tahan air dan material yang cepat kering/ *quick-dry* seperti pada penggunaan material berjenis plastik padat pada komponen buckle. Plastik dapat menolak air dan daya tahan penggunaan yang lama, selanjutnya pada penggunaan material berjenis parasut/parasit pada komponen kantung, karena material parasut dapat menolak air (*waterproof*) agar tidak dapat masuk ke dalam pori-pori kantung sehingga benda atau muatan yang ada di dalam kantung tidak dapat terpapar suhu lembab yang disebabkan oleh air. Selanjutnya pada komponen yang melapisi belt adalah penggunaan vinyl. Serat vinyl pada dasarnya memiliki keunggulan kuat pada materialnya serta awet karena bahan yang cepat kering jika terpapar oleh air, sehingga tidak membutuhkan perawatan khusus.



Gambar 4.8 Desain Parameter pada atribut “fleksibel”

Pada gambar 4.8 diatas komponen fleksibel adalah desain yang memudahkan pengguna dalam bergerak dari satu tempat ke tempat yang lain. Seperti penggunaan material yang dapat digulung, kantung yang dapat menampung muatan juga dapat digulung jika tidak digunakan. Selain itu dimensi/ ukuran yang sesuai permintaan pengguna/responden adalah kantung yang proporsional sesuai berat beban yang dapat diangkut dengan panjang kantung 65cm dan diameter kantung berukuran 25cm dengan bentuk dimensi seperti tabung.



Gambar 4.9 Desain Parameter pada atribut “multifungsi”

Pada gambar 4.9 diatas desain yang multifungsi adalah desain yang dapat memberikan lebih dari satu fungsi atau lebih, seperti pada komponen kantung. Tata letak yang sesuai penempatan dapat memberikan fungsi yang maksimal. kantung yang bertumpu pada belt yang dijahit permanen serta kantung diposisikan pada sisi kanan dan kiri pinggul, memberikan kemudahan pengguna alat bantu keselamatan saat berjalan kaki atau memanjat.



Gambar 4.10 Desain Parameter pada atribut “nyaman”

Pada gambar 4.10 diatas komponen nyaman adalah ukuran yang sesuai dimensi tubuh pengguna dengan penggunaan persentil terbesar p95 pada dimensi tubuh lingkar perut sebesar 78,8cm serta penggunaan persentil terbesar p95 pada dimensi tubuh paha sebesar 44cm, dan penggunaan persentil rata-rata p50 pada dimensi tubuh ruang tinggi berdiri tegak sebesar 94,4cm. Selain penggunaan persentil yang sesuai dimensi tubuh, penggunaan batasan muatan pada kantung diberikan batasan atas sebesar 16kg yang membutuhkan prosedur administratif. Namun pada desain yang dibuat, bobot kantung jika diisi muatan, tidak dapat melebihi 16kg. Karena desain kantung hanya dapat

menampung beban 10kg total, yang artinya masing-masing kantung memiliki daya tampung berat sebesar 5kg.

#### 4.5 Validasi Desain Usulan

Desain yang terpilih akan dilakukan validasi untuk melihat apakah Desain sudah mewakili atau memenuhi keinginan pengguna. Validasi Desain dilakukan dengan membandingkan Desain sebelum dan sesudah dengan 5 atribut yang sama (Kuat, awet, fleksibel, multifungsi, nyaman). Dengan tingkat signifikansi sebesar 5% maka didapatkan hasil seperti pada tabel 4.14 :

Tabel 4.14 Hasil Uji marginal Homogenitas

User's Requirements	Z values
Kuat	0,683
awet	0,670
fleksibel	0,371
multifungsi	0,491
nyaman	0,491

Pada tabel 4.14 semua  $z$  hitung berada di atas 0,05. Artinya Desain yang diusulkan sudah sesuai dengan keinginan pengguna berdasarkan Desain parameter.

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Analisis *Customer Attribute*

Berdasarkan analisis terhadap kebutuhan/ keinginan pengguna, dihasilkan beberapa atribut yang selanjutnya dilakukan validasi. Atribut-atribut yang valid dan reliabel dijadikan sebagai masukan pada tahapan metode *User Centered Design* untuk selanjutnya didapatkan Desain yang memenuhi keinginan pengguna Alat Bantu Keselamatan dan kegiatan petani cengkeh. *Customer Attribute* Pada penelitian ini dihasilkan berdasarkan *Customer Needs* pada kuesioner awal yaitu terdiri dari :

1. Kuat

Atribut ini menjadi salah satu *Customer Attribute* yang menunjukkan bahwa pengguna menginginkan alat keselamatan dan kegiatan yang tidak mudah rusak dari segi material rangka yang digunakan maupun dari jenis sambungan yang digunakan. Sehingga alat keselamatan dan kegiatan yang nantinya dapat memberikan ketahanan dalam jangka waktu yang lama. Pengguna menginginkan material yang kokoh yang dapat menopang berat pengguna (Batan,2006) alat keselamatan dan kegiatan petani memiliki komponen kuat disetiap kerangka luar dan dalam serta jenis sambungan yang disesuaikan dengan jenis konstruksi.

2. Awet

Atribut ini menjadi salah satu kebutuhankonsumen/ *Customer Attribute* yang menunjukkan bahwa pengguna menginginkan alat keselamatan dan kegiatan yang memiliki sifat awet dan tahan lama dari segi material dan komponen yang digunakan. penggunaan material yang tahan air mutlak diperlukan karena produk/ alat keselamatan dan kegiatan digunakan pada kegiatan alam terbuka yang suatu saat iklim dapat berubah secara cepat, penggunaan material plastik padat pada buckle, dan adjuster membuat komponen menjadi ringan namun tetap tangguh secara fungsinya, penggunaan material kain berjenis parasut digunakan pada kantung panen sebagai media angkut petani saat beraktifitas, dan penggunaan kain vinyl pada cover belt *harness*

memberikan fungsi yang baik saat terkena air. Karena sirkulasi udara pada kain vinyl memiliki pori-pori yang cukup banyak untuk mengeringkan air secara alami.

### 3. Fleksibel

Atribut ini menjadi salah satu kebutuhan *Customer Attribute* yang menunjukkan bahwa pengguna menginginkan produk yang mudah digunakan dan mudah diatur pergerakannya ketika berjalan tidak selip (Stiawan et al,2011). Untuk itu Desain dari jenis adjuster memberikan kemudahan akses untuk mengencangkan tali maupun mengendurkan tali belt agar dapat menyesuaikan ukuran tubuh/ dimensi pengguna. Pengguna sebagian besar menginginkan kemudahan dalam bergerak saat berada di atas pohon

### 4. Multifungsi

*Customer Attribute* pada atribut ini menunjukkan bahwa pengguna menginginkan alat keselamatan dan kegiatan yang memiliki banyak fungsi selain dari fungsi utamanya sebagai alat keselamatan agar tidak terjatuh dari ketinggian yaitu fungsi yang dapat memberikan media angkut atau kantung panen yang juga dapat berfungsi sbagai storage saat tidak sedang digunakan.

### 5. Nyaman

Atribut ini menjadi salah satu kebutuhan *Customer Attribute* yang menunjukkan bahwa pengguna menginginkan alat keselamatan dan kegiatan petani yang nyaman ketika digunakan dan Desain yang tidak menimbulkan efek negatif terhadap tubuh pengguna, Desain yang menyesuaikan antropometri tubuh pengguna sehingga dapat memberikan Desain yang sesuai keinginan pengguna. Berdasarkan *Customer needs* tersebut, atribut nyaman terbentuk dengan pengertian bahwa alat bantu keselamatan dan kegiatan yang diinginkan petani merupakan Desain yang mampu memberikan kenyamanan bagi konsumen.

## **5.2 Analisis *Functional Requirement***

Untuk merancang Desain *harness* yang kuat (Tabel 4.8) diperlukan bahan baku yang memberikan komponen belt harness yang terstruktur (FR 1.1), hal tersebut dapat dipenuhi dengan pemilihan bahan baku yang tepat sehingga *Harness* yang dibuat dapat bertahan dari banyak pengguna atau dapat digunakan berulang-ulang serta dalam berbagai kondisi cuaca esktrim dalam jangka waktu yang lama, selain itu untuk merancang Desain *Harness* yang kuat adalah dengan menentukan kerangka bantalan alas yang kuat (1.1.1) dan rangka cover bantalan karet yang kuat (1.1.2) dengan memberikan rangka alas dan cover rangka maka tujuan dari fungsi-fungsi tersebut adalah agar dihasilkan *Harness* yang dapat menopang masa tubuh pengguna (FR 1).

Dalam memberikan Desain yang awet (Tabel 4.9) diperlukan bahan baku yang memberikan komponen yang menunjang daya tahan penggunaan secara kontinyu terutama pada komponen yang ringan serta dapat digunakan berulang kali (FR 2.1) sehingga komponen material plastik menjadi pilihan karena sifatnya ringan (FR 2.1.1) dan cocok diterapkan dalam komponen *Harness*, selain itu material yang tahan air yang diaplikasikan ke kantung panen (FR 2.1.2) agar daya tahan kantung panen terjamin tidak basah pada bagian dalam kantung, dan komponen yang cepat kering serta terlindung dari sinar ultraviolet FR (2.1.3), sehingga tujuan dari fungsi-fungsi tersebut adalah agar dihasilkan bahan yang tahan terhadap cuaca esktrim (FR 2)

Dalam menerapkan Desain yang fleksibel (tabel 4.10) diperlukan bahan yang dapat mengakses penggunaan dimensi dan bentuk Desain, terutama pada Desain yang sesuai spesifikasi pengguna yaitu spesifikasi panjang kantung panen yang fleksibel (FR 3.1.1) artinya kantung yang dapat memuat beban dari bawah alas hingga batas ujung atas kantung dengan memperhatikan bobot maksimal angkut. Selain itu komponen yang mutlak fleksibel adalah ukuran penggunaan pengguna, yaitu dengan menggunakan adjuster yang dipasangkan bersamaan dengan buckle memberikan efek yaitu tali dapat dimajukan atau dimundurkan/ atau belt dapat dikencangkan maupun dikendurkan (FR 3.2) sehingga pada fungsi-fungsi tersebut dapat dijadikan Desain yang dapat digunakan lebih dari satu pengguna (FR 3).

Pemberian tambahan fungsi yang berbeda dari *Harness* lainnya adalah dengan memberikan fungsi menampung beban muatan (FR 4.1) serta kantung berfungsi sebagai cover bag *Harness* (FR 4.2) sehingga pada fungsi-fungsi diatas tersebut dapat dijadikan Desain yang dapat memiliki fungsi tambahan selain fungsi utama yaitu sebagai alat bantu keselamatan pengguna (FR 4).

Dalam menDesain *Harness* / alat bantu keselamatan dan kegiatan, pengguna dimudahkan dengan Desain yang sesuai dengan antropometri Desain pada lebar belt pinggul (FR 5.1), Desain pada lebar belt paha (FR 5.2), Desain pada kantung panen tidak menyentuh tanah (FR 5.3), serta Desain kantung tetap memberikan kenyamanan saat diisi beban muatan (FR 5.4) karena letak beban angkut berada pada garis vertikal gravitasi (FR 5.4.1). sehingga fungsi-fungsi tersebut dapat mewakili fungsi nyaman karena memberikan Desain *Harness* yang nyaman saat digunakan (FR 5).

### 5.3 Analisis Desain Parameter

Proses mapping pada atribut kuat menghasilkan Desain *harness* yang terbuat dari beberapa komponen yaitu memiliki bantalan karet dengan ketebalan 20 mm (DP 1.1.1), penggunaan tali webbing tubular dengan lebar 25mm (DP 1.1.3), penggunaan buckle ukuran 25mm (DP 1.2.1), penggunaan benang jahit berjenis polyester (DP 1.2.2) dan penggunaan *carabiner/ Aluminium alloy* (DP 1.2.3) dengan spesifikasi maksimal beban tarik 600 kilogram (DP 1.2.3.1) yang diperkuat dengan pengunci *Screw Gate* bertipe ulir (DP 1.2.3.2) Desain parameter tersebut bertujuan untuk menghasilkan Desain *harness* yang *Robust* (DP 1).

Desain parameter yang dihasilkan pada atribut awet menghasilkan Desain *harness* yang terbuat dari beberapa komponen yang tahan lama dengan penggunaan material plastik padat pada komponen buckle (DP 2.1.1), karena sifatnya selain tidak berat, material plastik padat cocok diaplikasikan ke *harness* yang sesuai dengan keinginan pengguna, selain itu penggunaan material kain berjenis parasut dengan panjang bentuk sebesar 65cm (DP 2.1.2) kain berjenis parasut sangat sering digunakan oleh kegiatan outdoor yang mampu bertahan pada suhu dan cuaca yang tidak

terduga atau tidak terdeteksi datangnya dengan penggunaan ukuran panjang 65cm Desain yang dibuat sudah dilakukan perhitungan untuk menyesuaikan dengan bentuk Desain dengan apa yang diinginkan oleh pengguna, dan penggunaan serat kain vinyl pada *Cover Belt* pinggul dan paha (DP 2.1.3) dengan menggunakan material kain vinyl sangat cocok diaplikasikan ke *harness* karena sifatnya memiliki pori-pori yang banyak cukup untuk mengeringkan belt harness secara alami sesaat setelah terkena air. Sehingga Desain tersebut bertujuan untuk menghasilkan komponen yang tangguh dan dapat digunakan secara kontinyu (DP 2).

Desain parameter yang dihasilkan pada atribut fleksibel menghasilkan Desain *harness* yang mampu untuk bergeser, beradaptasi dengan pengguna, yaitu dengan melakukan penyesuaian Desain ukuran dan kantung panen yang dapat digulung (DP 3.1) memberikan akses pintas pengguna sebelum menggunakannya atau setelah menggunakannya untuk memudahkan kegiatan saat bekerja, selain itu dengan diameter 25 cm pada ukuran kantung panen (DP 3.1.2) adalah agar mendapatkan Desain yang diinginkan oleh pengguna karena area diameter kantung panen berukuran lebih dari satu jengkal dimensi tubuh pengguna, dan penggunaan Adjuster (DP 3.2) memberikan kegunaan yang sangat penting dalam menggeser tali agar pengguna dapat menyesuaikan ukuran tubuhnya saat sedang digunakan. Sehingga Desain tersebut bertujuan untuk menghasilkan Desain komponen yang *Moveable* (DP 3).

Desain parameter yang dihasilkan pada atribut multifungsi menghasilkan letak penempatan kantung panen bertumpu pada *belt harness* (DP 4.1) yaitu dengan harapan pengguna merasakan adanya tambahan bobot yang tidak mengurangi fungsi dari keselamatan pengguna. Dengan posisi yang berada tepat di sebelah kanan dan kiri pinggul (DP 4.1.1) memberikan keseimbangan yang cukup untuk menampung beban muat, dan pada penggunaan tali elastis dan resleting adjuster untuk mengkerutkan ujung kantung panen (DP 4.2) sebagai penutup bagian atas kantung. Sehingga Desain tersebut bertujuan untuk menghasilkan Desain yang memiliki fungsi tambahan sesuai kegunaannya (DP 4).

Desain terakhir adalah Desain parameter yang dihasilkan pada atribut nyaman. Karena dengan memberikan kenyamanan pada area dimensi tubuh maka pengguna dapat langsung merasakannya saat digunakan. Yaitu dengan memperhitungkan dimensi persentil terbesar (DP 5.1.1) dengan ukuran 78,8 cm (DP 5.1.1.1) pada dimensi lingkar pinggul/perut bernafas secara normal. Memperhitungkan dimensi persentil terbesar (DP 5.2.1) dengan ukuran 44 cm (DP 5.2.1.1) pada dimensi tebal paha, dan memperhitungkan dimensi persentil rata-rata (DP 5.3.1) dengan ukuran 94,4 cm (DP 5.3.1.1) pada dimensi ruang tinggi berdiri tegak. Serta memperhitungkan beban angkut maksimum yang dapat diangkut pengguna pada area pinggul pengguna (5.4.1) yaitu 16 kilogram batas toleransi minimum dengan prosedur administratif (DP 5.4.1.1) karena dengan batas minimum toleransi prosedur tidak wajib diterapkan, mengenai Desain usulan yang diteliti adalah kurang dari batas minimum yaitu 10 kg bobot angkut. Sehingga dengan terpenuhinya Desain parameter tersebut maka dihasilkan Desain *harness* berdasarkan antropometri pengguna (DP 5).

#### **5.4 Analisis Validasi Desain Usulan**

Untuk mengidentifikasi kesesuaian Desain *Harness* yang dibuat dengan keinginan pengguna, maka dilakukan uji *marginal homogeneity* (Homogentias). Hasil yang didapat berdasarkan *marginal homogeneity* (Tabel 4.14) menunjukkan bahwa atribut kuat *z values* sebesar 0,683, pada atribut awet *z values* sebesar 0,670, pada atribut fleksibel *z values* sebesar 0,371, pada atribut multifungsi *z fungsi* sebesar 0,491, dan pada atribut nyaman *z values* sebesar 0,491. Dari kelima *z values* masing-masing atribut menunjukkan bahwa nilai  $Z > 0,05$  yang artinya terdapat kesesuaian antara Desain yang dibuat dengan Desain yang diinginkan oleh pengguna *Harness* / alat bantu keselamatan dan kegiatan petani.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil dari identifikasi kebutuhan pengguna didapatkan 5 atribut yang perlu dikembangkan terhadap Desain alat bantu keselamatan dan kegiatan yaitu Desain yang kuat, Desain yang awet, Desain yang fleksibel, Desain yang multifungsi dan nyaman digunakan.
2. Desain parameter yang dihasilkan melalui proses mapping adalah bahan baku yang terbuat dari bantalan karet setebal 20mm (DP 1.1.1) dengan panjang bantalan karet 22 cm dengan lebar 5 cm untuk area paha (DP 1.1.1.1), Panjang bantalan karet 40 cm dengan lebar 5 cm untuk area pinggul (DP 1.1.1.2) yang masing-masing area dilapisi dengan kain Vinyl (DP 1.1.2), tali webbing dengan lebar 25mm (DP 1.1.3), penggunaan Buckle pada sambungan belt pinggul dengan ukuran 25mm (DP 1.2.1), penggunaan benang rajut jenis polyester (DP 1.2.2) penggunaan carabiner (DP 1.2.3) dengan kekuatan beban maksimal 600 kg (DP 1.2.3.1) dengan pengaman *screw gate* & (DP 1.2.3.1), material yang digunakan pada buckle adalah material plastik padat (DP 2.1.1), material kain parasut pada kantung panen (DP 2.1.2), penyesuaian desain ukuran agar kantung dapat digulung (DP 3.1), ukuran panjang kantung 65cm (DP 3.1.1) dengan diameter 25 cm (3.1.2), material plastik padat pada adsjuter berukuran 25 mm (DP 3.2.1), posisi kantung berada di samping kanan dan kiri belt pinggul (DP 4.1.1), keseluruhan komponen dapat masuk kedalam salah satu kantung (DP 4.2), penggunaan persentil terbesar p95 pada dimensi lingkar perut dengan ukuran 78,8 cm (DP 5.1.1.1), penggunaan persentil terbesar pada dimensi lebar belt paha dengan ukuran 44 cm (DP 5.2.1.1), penggunaan persentil rata-rata p50 pada dimensi ruang tinggi berdiri tegak dengan ukuran 94,4 cm (DP 5.3.1.1), maksimal beban angkut area pinggul pada batas toleransi ergonomi 16 kilogram (DP 5.4.1.1), Desain usulan beban angkut 10 kilogram dengan posisi tegak bergerak (DP 5.4.2.2).

3. Berdasarkan uji validasi yang dilakukan menggunakan *Marginal Homogeneity Test* (Uji homogenitas) Desain yang dibuat sudah valid untuk memenuhi kriteria Desain yang diinginkan pengguna dengan tingkat signifikansi sebesar 5%

## **6.2 Saran**

Saran yang direkomendasikan untuk penelitian selanjutnya diharapkan melakukan pembahasan lebih lanjut tentang analisis ekonomi dan sistem manufaktur.

## Daftar Pustaka

- A.N, Wulandari. 2011. *Perancangan Harness Dengan Pendekatan Ergonomi di Marching Band Sebelas Maret Surakarta.*
- Barone, S., Lombardo, A., dan Tarantino, P. 2009. *Analysis of User Needs for the Redesign of a Postural Seat System, Pasquale Erto (eds), Statistics for Innovation: Statistical Design of Continuous Product Innovation, Springer, Italy.*  
 (Online): [http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-88-470-0815-1\\_1](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-88-470-0815-1_1)  
 (Diakses 25 Oktober 2014).
- Bridger, R.S. 2003. *Introduction to Ergonomics.* New York: McGraw-Hill, Inc.
- Cahaya. 2008. *Safety harness*-Artikel 23 September 2008  
 (Online): <http://cahayacahaya.wordpress.com/2008/09/23/full-body-harness/>  
 (Diakses 28 Oktober 2014).
- Cochran D.S, E. Walter, Kubin G., Sesterhenn L.M. 2000. *The Application of Axiomatic Design and Lean Management Principles in the Scope of Production System Segmentation.* The International Journal of Production Research, Vol. 38, No.6, 1377-1396  
 Sup, N.P., 1995, *Trends and Perspectives: Design and Operation of Large Systems, Journal of Manufacturing Systems,* Vol. 14, No. 203-213
- Dreyfuss, H. 1967. *Designing For People.* New York: Paragrophic Books.
- Grandjean, E. 1986. *Fitting the task to the man.* London: Taylor & Francis Inc.
- Kompasiana, 2012. *Artikel tentang perlunya budaya k3 untuk menekan angka kecelakaan kerja.* (Online): <http://jakarta.kompasiana.com/layanan-publik/2012/05/09/perlunya-budaya-k3-untuk-menekan-angka-kecelakaan-kerja-461784.html> (diakses 23 Oktober 2014).

- Laskowki, S. J., & Quensenberry. 2004. *Putting people first: The Importance of User-Centered Design and Universal Usability to Voting Systems*. National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg MD.
- LAW Resource. 1999 (Online): *INDUSTRIAL SAFETY BELTS AND HARNESSSES*  
<https://law.resource.org/pub/in/bis/S02/is.3521.1999.html> (diakses 05 september 2015).
- Manuaba, A. 2000. Ergonomi, Kesehatan Dan Keselamatan Kerja. *Prosiding Seminar Nasional Ergonomi (PP.1-4)*. Surabaya : Guna Widya.
- Neri, I. A. 2012. *Penerapan User Centered Design untuk mencapai tingkat yang tinggi pada website studi kasus: sistem pengelolaan mentoring asistensi agama dan etika islam ITB(SIPEMAI)*. Bandung: ITB.
- Niebel, B.W., Freivalds, A. 2009. *Methods, standards, and work design: twelfth edition*. New York: Mc-Graw-Hill, Inc.
- Norman, D. A. 2002. *The design of everyday things*. New York: CoinS.
- Nurmianto, E. 2009. *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya* Jakarta: PT Guna Widya.
- Osborne, D.J. 1982. *Ergonomics at work, 2nd edition*. New York: John Wiley & Sons Ltd.
- OSHA. (Online):*Fall Protection*  
[https://www.osha.gov/Region7/fallprotection/fall\\_protection\\_info.html](https://www.osha.gov/Region7/fallprotection/fall_protection_info.html) (diakses 10 september 2015).
- Paera, A. O. 2010. *Analisis Desain telepon seluler berbasis User Centered Design di kalangan mahasiswa* . Jakarta : UI.
- Pandayin, A. H. 2012. *Penerapan metode User Centered Design pada aplikasi katalog wisata kuliner berbasis web* . Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Park, G.J. 2007. *Analytic Methods for Design Practice*, p.19-34. London: Springer.

- Prasetyowibowo, B. 1999. *Desain Produk Industri Banking*. Bandung : Yayasan Delapan Sepuluh. Indonesia.
- Pulat, B.M. 1992. *Fundamental of industrial ergonomic*. New Jersey: Prectise Hall Englewood Cliffs.
- Purnomo. 2004. Pengantar Teknik Industri. Yogyakarta :Graha Ilmu.
- Rachmad, G. 2012. *Perlunya Budaya K3 Untuk Menekan Angka Kecelakaan Kerja*.
- Roozenburg, N. F. M. and Eekels, J. 1995. *Product design: fundamentals and methods*. New York: John Wiley & Sons.
- Sheskin, David J. 2004. *Handbook of Parametric and Non Parametric Statistical Procedures Third Edition*. Washington: Chapman & Hall/CRC
- Singarimbus, M. 1989. *Metode Penelitian Survey*. Jakarta : LP3ES
- Suh, Nam Pyo. 2001, *Axiomatic Design–Advance and Application*. New York : Oxford University Press.
- Suh, Nam Pyo. 2007. “Ergonomic, axiomatic design and complexity theory”, *Theoretical Issues in Ergonomic Science*, Vol. 8, No. 2, pp 101-121.
- Sup, N.P., 1995, *Trends and Prespectives: Design and Operaion of Large Systems*, *Journal of Manufacturing Systems*, Vol. 14, No. 203-213.
- Sutalaksana, I. Z. 1979. *Teknik tata cara kerja*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Tayyari, F. & Smith, J.L. 1997. *Occupational ergonomics, principles and applications*. London: Chapman & Hall.
- Ulrich, K.T., & Eppinger, S.D 2004. *Product Design and Product Develpoment*. Singapore: McGraw Hill.
- Vredenburg, K; Isensee, S; et, al . 2002. *User-Centered Design; An Integrated Approach*. NJ: Prentice-Hall.

Wickens, C.D, Lee J.D, Liu Y, & Gordon Becker S.E. 2004. *An introduction to human factors engineering, 2nd edition*. Pearson Education Inc.

Wignjosoebroto, Sritomo. 2006. Evaluasi Ergonomi dalam Proses Perancangan Produk, Surabaya: Proceeding Seminar Nasional ERgonomi, Jurusan TI-ITS.

Yamin, S., & Kurniawan, H. 2009. *SPSS COMPLETE*. Jakarta: Salemba Infotek.

**LAMPIRAN****KUISIONER I A  
IDENTIFIKASI KEBUTUHAN KONSUMEN  
ALAT BANTU KESELAMATAN / SAFETY HARNESS**

Kepada  
Yth. Bpk/ Ibu/ Sdr/ I  
Di Yogyakarta

Dengan Hormat,

Saya adalah mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Memohon kesediaan Saudara/i untuk mengisi kuesioner ini untuk dijadikan sebagai data penelitian dalam rangka menyelesaikan tugas akhir/ skripsi saya dengan judul “**Desain Alat Bantu Keselamatan *Safety Harness* Menggunakan Metode UCD (User Centered Design)**”

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui desain *Safety Harness* yang diinginkan oleh responden sebagai pengguna *Safety Harness* sesuai dengan konsep User Centered Design.

Data yang saudara/i berikan hanya digunakan untuk keperluan penelitian. Jawaban saudara/i berupa Identitas, data diri dan informasi saudara/i dijamin kerahasiaannya. Atas kerja sama yang baik dalam penelitian ini, saya ucapkan terimakasih.

Hormat Saya,

Rachmad Sujono

## Kuisisioner I

### Bagian A. Data Umum Responden

**Petunjuk Pengisian** : Pada bagian ini, Anda diminta untuk menjawab pertanyaan dengan mengisi pada kolom yang tersedia serta memberikan ceklist (√) pada opsi jawaban.

1. Nama : \_\_\_\_\_
2. Jenis Kelamin :  Laki-laki  Perempuan
3. Usia :  Tahun
4. Berat Badan :  Kilogram
5. Pendidikan Terakhir :  SD  SMP  SMA  
 Perguruan Tinggi  Lainnya  
 \_\_\_\_\_
6. Pekerjaan utama :  Pegawai Negeri  Wirausaha  
 wiraswasta  Lainnya \_\_\_\_\_
7. Seberapa sering anda menggunakan *Safety Harness* setiap hari selama masa panen :  
 Sangat Sering ( $\geq 3x/hari$ )  Sering (2-3x/hari)  Kadang–  
kadang (2x/hari)  
 Jarang (1x/hari)  Sangat Jarang (tidak pernah)
8. desain *Safety Harness* yang sudah ada, menurut anda apakah perlu dilakukan inovasi :  
 Ya  Tidak

## Bagian B : Analisis Kebutuhan Konsumen

### Penjelasan *Safety Harness*

*Safety Harness* merupakan salah satu produk yang umumnya kita jumpai di setiap toko peralatan keselamatan maupun di tempat umum. Keberadaan *Harness* sangat membantu aktivitas manusia setiap harinya yang berkaitan dengan keselamatan. *Safety Harness* merupakan suatu alat yang berfungsi untuk menjaga agar seseorang tidak jatuh dari ketinggian di setiap aktivitas kerja yang mengandung resiko. Berdasarkan peletakan, *Safety Harness* terdiri dari *Seat Harness* dan *Body Harness* dimana pada penelitian ini lebih dikhususkan pada *Seat harness*.



Gambar 1. Sebelah kiri (*Seat harness*) – Sebelah kanan (*body harness*)

Gambar 1. Adalah contoh *Safety Harness* yang mungkin pernah anda lihat atau yang sudah ada di pasaran/ toko peralatan alat keselamatan.

Menurut pendapat Saudara/i , apa keluhan anda terhadap desain *Safety Harness* yang ada saat ini sehingga perlu dilakukan pengembangan/ inovasi untuk petani cengkeh :

---

---

---

---

---

---

---



**KUISIONER I B**  
**VALIDASI ATRIBUT**  
***SAFETY HARNESS***

Kepada

Yth. Bpk/ Ibu/ Sdr/ I

Di Yogyakarta

Dengan Hormat,

Saya adalah mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Memohon kesediaan Saudara/i untuk mengisi kuesioner ini untuk dijadikan sebagai data penelitian dalam rangka menyelesaikan tugas akhir/ skripsi saya dengan judul “**Desain *Safety Harness* Menggunakan Metode UCD (User Centered Design)**”

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui desain *Safety Harness* yang diinginkan oleh responden sebagai pengguna *Safety Harness* sesuai dengan konsep User Centered Design.

Data yang saudara/i berikan hanya digunakan untuk keperluan penelitian. Jawaban saudara/i berupa Identitas, data diri dan informasi saudara/i dijamin kerahasiaannya. Atas kerja sama yang baik dalam penelitian ini, saya ucapkan terimakasih.

Hormat Saya,

Rachmad Sujono

**Petunjuk Pengisian :**

- Berilah tanda (√) pada kolom yang telah disediakan di setiap pertanyaan
- Pilihlah jawaban sesuai dengan opini anda terhadap desain *Safety Harness*
- Berilah penilaian terhadap masing-masing atribut

9. Nama : \_\_\_\_\_

10. Jenis Kelamin :  Laki-laki  Perempuan

11. Usia :  Tahun

Berikut ini merupakan penilaian terhadap setiap atribut :

1 = Sangat Tidak Penting

2 = Tidak Penting

3 = Netral

4 = Penting

5 = Sangat Penting

No.	Atribut	1	2	3	4	5
1.	Bagaimana jika <i>Safety Harness</i> dibuat <b>kuat</b> ?					
2.	Bagaimana jika <i>Safety Harness</i> dibuat <b>awet</b> ?					
3.	Bagaimana jika <i>Safety Harness</i> dibuat <b>harga terjangkau</b> ?					
4.	Bagaimana jika <i>Safety Harness</i> dibuat dengan <b>nilai estetika</b> ?					
5.	Bagaimana jika <i>Safety Harness</i> dibuat <b>mudah digunakan</b> ?					
6.	Bagaimana jika <i>Safety Harness</i> dibuat <b>multifungsi</b> ?					
7.	Bagaimana jika <i>Safety Harness</i> dibuat <b>ergonomis(Nyaman)</b> ?					



**KUISIONER II  
DESAIN PARAMETER  
SAFETY HARNESS**

Kepada

Yth. Bpk/ Ibu/ Sdr/ I

Di Yogyakarta

Dengan Hormat,

Saya adalah mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Memohon kesediaan Saudara/i untuk mengisi kuesioner ini untuk dijadikan sebagai data penelitian dalam rangka menyelesaikan tugas akhir/ skripsi saya dengan judul “**Desain Safety Harness Menggunakan Metode UCD (User Centered Design)**”

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui desain Safety Harness yang diinginkan oleh responden sebagai pengguna Safety Harness sesuai dengan konsep User Centered Design.

Data yang saudara/i berikan hanya digunakan untuk keperluan penelitian. Jawaban saudara/i berupa Identitas, data diri dan informasi saudara/i dijamin kerahasiaannya. Atas kerja sama yang baik dalam penelitian ini, saya ucapkan terimakasih.

Hormat Saya,

Rachmad Sujono

**Petunjuk Pengisian :**

- Berilah tanda (√) pada kolom yang telah disediakan di setiap pertanyaan
- Pilihlah jawaban sesuai dengan opini anda terhadap desain Safety Harness
- Berilah penilaian terhadap masing-masing atribut

12. Nama : \_\_\_\_\_

13. Berat Badan :  kg

14. Usia :  Tahun

1. Untuk mendapatkan penopang (penyambung safety harness dengan objek/pohon) *Seat Harness* yang kuat, menurut anda material tali apa yang cocok digunakan sebagai penopang *Seat Harness*?

Kernmantel       Hawser laid       Serat alam     

Lainnya.....

2. Untuk memberikan kesan kuat pada *Belt*/tali webbing seat harness, berapa lebar ukuran yang anda inginkan untuk digunakan pada bahan utama *Safety harness*?

2,5 centimeter/Cm       3,8 centimeter/Cm       5 centimeter/Cm

3. Pada *Belt*/tali webbing seat harness, warna tali apa yang anda inginkan sesuai dengan estetika yang anda inginkan untuk digunakan pada bahan utama *Safety harness*?

Kuning       Biru       Hitam       Merah

Abu-abu       Hijau

4. Untuk memberikan kenyamanan bagi pengguna, berapa layer pada *Waist Belt* yang anda inginkan ?

2 Layer       3 Layer       4 Layer

5. Untuk memberikan daya tahan pemakaian dan keamanan dalam penggunaan *seat harness*, Carabiner apa yang cocok digunakan?

tanpa screw gate/ pengunci       Dengan screw gate     

Lainnya.....

6. Untuk memberikan daya fleksibel dan kemudahan dalam pemasangan *Seat Harness*, dimensi bodi bagian mana yang perlu disesuaikan ?

- Pinggang  
 paha  
 Lainnya\_\_\_\_\_

7. Untuk mendapatkan kesan multifungsi/multiguna pada *Seat Harness*, fungsi dan kegunaan apa yang perlu ditambahkan?

Fungsi :

---



---



---

kegunaan:

---



---



---

Berilah tanda (√) pada bagian yang Anda kehendaki!

8. Untuk memberikan nilai fleksibel dan keselamatan pada *Safety Harness*, model seperti apa yang anda inginkan?

- Seat Harness front* (Tali Pengaman di dekat perut)  
 *Seat Harness Back* (Tali Pengaman di belakang punggung)

9. Untuk memberikan kesan nyaman pada *Safety Harness*, bahan apa yang cocok untuk bantalan pada belt harness yang anda inginkan?

- Busa Spoon       bantalan karet       Lainnya\_\_\_\_\_

Berilah tanda (√) pada bagian yang Anda kehendaki!

10. Menindaklanjuti hasil kuisioner sebelumnya, didapatkan penggunaan tools tambahan “kantong/karung” yang fleksibel untuk menampung cengkeh. Bahan apa yang cocok untuk kantong tersebut ?

Karung goni     plastik karung     Kain parasit      
Lainnya\_\_\_\_\_

11. Menindaklanjuti hasil kuisioner sebelumnya, didapatkan kain parasit sebagai bahan utama “kantong/karung” yang fleksibel untuk menampung cengkeh. warna apa yang cocok untuk kain tersebut ?

Merah     Hijau     Hitam     biru      
Lainnya\_\_\_\_\_

12. Untuk mendapatkan bahan yang awet, pengunci/penutup seperti apa menurut anda yang cocok diaplikasikan saat kantong cengkeh tidak terpakai ?

resleting     kancing     slop/*kantung*     Buckle

13. Menindaklanjuti hasil kuisioner sebelumnya, berapa diameter kantong cengkeh yang perlu disesuaikan dengan tempat instalasi pada Seat Harness sesuai dengan keinginan pengguna. Berapa diameter yang anda inginkan?

20cm     25cm     30cm

14. Menindaklanjuti hasil kuisioner sebelumnya, berapa bobot kantong cengkeh yang anda inginkan ?

5kg     10kg     Lainnya\_\_\_\_\_

15. Menindaklanjuti hasil kuisioner sebelumnya, untuk mendapatkan desain kantong cengkeh yang sesuai dengan keinginan pengguna, bentuk pola kantong cengkeh seperti apa yang anda inginkan ?

Kotak     Tabung     Tabung kerucut

16. Menindaklanjuti hasil kuisioner sebelumnya, untuk memberikan daya tahan/ awet kantong cengkeh terhadap beban berapa layer/lapis yang anda inginkan ?

1 Layer     2 Layer     3 Layer

17. Menindaklanjuti hasil kuisioner sebelumnya, didapatkan bobot kantong cengkeh yang diinginkan pengguna. Berapa sisi/ bagian kantong yang anda inginkan ?

1 sisi samping      hanya sisi depan      2 sisi samping (kanan-kiri pinggang)

18. Menindak lanjuti hasil kuesioner sebelumnya didapatkan beberapa motif/ bentuk tertinggi dari kuesioner sebelumnya terhadap desain *seat harness* yang akan dikembangkan. Berapakah jumlah pilihan desain alternatif yang anda inginkan ?

Satu desain       Dua desain       tiga desain

---



**KUISIONER III  
VALIDASI DESAIN USULAN  
SAFETY HARNESS**

Kepada

Yth. Bpk/ Ibu/ Sdr/ I

Di Yogyakarta

Dengan Hormat,

Saya adalah mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Memohon kesediaan Saudara/i untuk mengisi kuesioner ini untuk dijadikan sebagai data penelitian dalam rangka menyelesaikan tugas akhir/ skripsi saya dengan judul “**Desain Safety Harness Menggunakan Metode UCD (User Centered Design)**”

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui desain Safety Harness yang diinginkan oleh responden sebagai pengguna Safety Harness sesuai dengan konsep User Centered Design.

Data yang saudara/i berikan hanya digunakan untuk keperluan penelitian. Jawaban saudara/i berupa Identitas, data diri dan informasi saudara/i dijamin kerahasiaannya. Atas kerja sama yang baik dalam penelitian ini, saya ucapkan terimakasih.

Hormat Saya,

Rachmad Sujono

Nama :

Usia :

B.B :

Menindaklanjuti hasil kuesioner sebelumnya, maka didapatkan 2 pilihan alternatif desain dari kursi roda yang sesuai dengan keinginan pengguna safety harness. Bagaimana pendapat anda mengenai pilihan desain yang sesuai untuk desain safety harness yang akan dikembangkan ?

Berilah tanda (x) pada bagian yang anda inginkan :

No.	Alternatif Desain	sangat tidak setuju (1)	tidak setuju (2)	cukup setuju (3)	setuju (4)	sangat setuju (5)
1						
2						