

**DESAIN ULANG ALAT LINGGIS BERBASIS ERGONOMI DENGAN
MENGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata -1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Disusun Oleh :

Nama : Moh. Usman Nurhidayat

Nim : 14522285

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2018

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI, TEKNIK KIMIA, TEKNIK INFORMATIKA, TEKNIK ELEKTRO, DAN TEKNIK MESIN
Kampus : Jalan Kaliurang Km. 14,4 Telp. (0274) 895287, 895007 Facs. (0274) 895007 Ext.148; Kotak Pos 75 Sleman 55501 Yogyakarta
<http://www.uui.ac.id> atau <http://www.fti-uui.org> e-mail : fti@uui.ac.id

Nomor : 22 /Kalab DSK&E & E/70/Lab. DSK & E/X/2018
Hal : Surat keterangan penelitian

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Kami yang bertanda tangan di bawah ini Kalab DSK & Ergonomi, Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, dengan ini ingin memberitahukan bahwa nama yang berada dibawah ini telah melakukan penelitian di Laboratorium Desain Sistem Kerja & Ergonomi

1	Nama Peneliti	: Moh . Usman Nurhidayat
2	NIM	: 14522285
3	Program Studi	: Teknik Industri-FTI-UUI
4	Tempat Penelitian	: Lab Desain Sistem Kerja dan Ergonomi
5	Waktu Penelitian	: 10 April – 30 Agustus 2018
6	Judul Penelitian	: Desain Ulang Alat Linggis berbasis Ergonomi dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment(QFD)
7	Dosen pembimbing	Amarria Dila Sari, ST.M.Sc

Demikian surat keterangan ini kami buat, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta 10 Oktober 2018
Ka.Lab DSK dan Ergonomi

Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Demi Allah SWT, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan kutipan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika kemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar aturan 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, 07 Oktober 2018



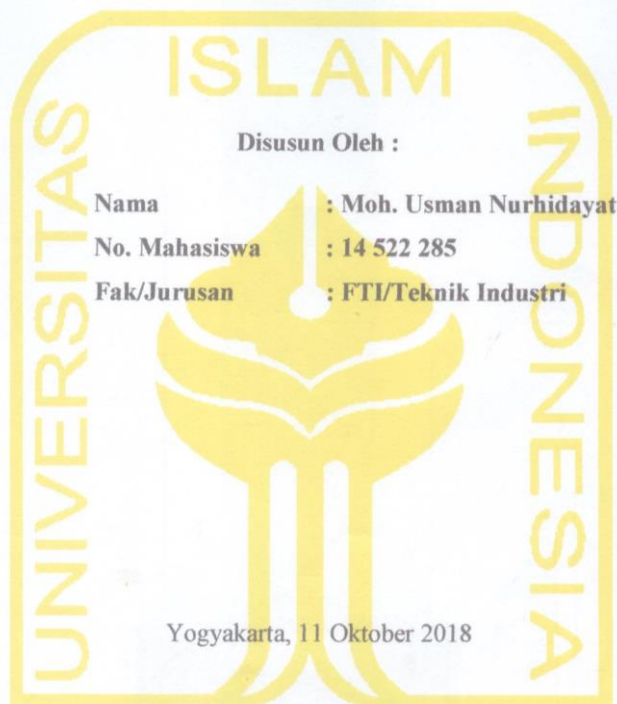
Moh. Usman Nurhidayat

14522285

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**DESAIN ULANG ALAT LINGGIS BERBASIS ERGONOMI DENGAN
MENGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD) (QFD)**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

Nama : Moh. Usman Nurhidayat

No. Mahasiswa : 14 522 285

Fak/Jurusan : FTI/Teknik Industri

Yogyakarta, 11 Oktober 2018

Dosen Pembimbing

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

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

DESAIN ULANG ALAT LINGGIS BERBASIS ERGONOMI DENGAN
MENGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)

TUGAS AKHIR
Disusun Oleh :

Nama : Moh. Usman Nurhidayat
No. Mahasiswa : 14 522 285

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, 18 Desember 2018

Tim Penguji

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

Ketua

Muhammad Ragil Suryoputro, S.T., M.Sc

Penguji 1

Muchamad Sugarindra, S.T., M.T.

Penguji 2

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas berkat dan rahmat Allah, Tuhan seluruh alam yang telah menyampaikan saya pada proses ini. Terima kasih tanpa batas saya ucapkan pada tulang bungkungku, ibu, ayah, mbak dan belahan jiwaku yang terus mendukungku sampai saat ini. Dengan upaya, usaha, pengorbanan dan keringat kalian semua proses ini bisa berjalan dengan lancar. Doa terus kalian panjatnya untuk mempermudah semua urusanku, doa kalian menyertai langkah kaki ini berbijak. Akupun sadar semua itu tidak mungkin terbalaskan disepanjang hidupku, tapi harapan tak pernah putus dalam doaku semua pengorbanan itu dibalas oleh Allah SWT. Semoga Allah memudahkan urusan kita dan menyelamatkan kita hingga kita semua berkumpul kembali di surga-Nya. Amin

MOTTO

Hai orang-orang yang beriman, bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetaplah bersiap siaga (di perbatasan negerimu) dan bertakwalah kepada Allah, supaya kamu beruntung.

(QS. Ali 'Imran (3): 200)

Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.

(QS. Al-Mujadilah (58) : 11)

Untuk mencapai keberhasilan tidak semudah membalikkan telapak tangan, ada pengorbanan, penderitaan dan perjuangan yang sangat panjang untuk sampai

(Moh. Usman Nurhidayat)

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr.Wb

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah melimpahkan kepada kami, shalawat dan salam saya haturkan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan tema **DESAIN ULANG ALAT LINGGIS BERBASIS ERGONOMI DENGAN MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)** Kelancaran dalam menyelesaikan dan menyiapkan laporan ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh Karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
2. Bapak Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M selaku Ketua Program Studi Teknik Industri
3. Ibu Amarria Dila Sari, S.T., M.Sc. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan pengetahuannya dalam menyusun Laporan Kerja Tugas Akhir ini.
4. Keluarga besar saya, bapak dan ibu saya Subairi dan Jumaiyah, bapak Hj Nawawi, Ibu Dahrimah, Bpk Satrona, Ibu Haniyah, Sumina, Samsuddin dan adik-adik serta Istri saya Khoiriyah yang selalu mendukung dan mendoakan saya
5. Keluarga besar pondok pesantren As-salafiyah Sumber Duko Pakong yang telah menjadi jembatan sehingga saya bisa merasakan jenjang pendidikan yang lebih tinggi lagi.
6. Teman-teman Madura yang terus memotivasi dan mendukung untuk mensegerakan Tugas Akhir ini

7. Teman-teman Teknik Industri FTI UII terkhusus angkatan 2014 dan organisasi terkhusus HMI yang memberikan banyak pengalaman dan pelajaran baik dibidang akademik maupun non akademik

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal, baik berupa rahmat, karunia dan rezeki atas segala kebaikan yang mereka berikan kepada saya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang. Akhir kata semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermamfaat bagi kita semua. Amin

Wassalamualaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 07 Oktober 2018

Moh. Usman Nurhidayat
14522285

ABSTRAK

Linggis merupakan suatu alat bantu yang digunakan dalam melakukan aktivitas seseorang seperti mengali tanah, mencabut paku dan fungsi lainnya. Sehingga dengan adanya alat linggis manusia merasa dipermudahkannya dalam melakukan aktivitasnya. Melihat kondisi linggis yang digunakan masyarakat saat ini masih terbilang kurang baik, baik dari sisi kesehatan maupun manfaat dan kegunaannya. Hal ini didasari dari beberapa keluhan pengguna linggis yang pernah menggunakan alat tersebut. Dimana mengakibatkan dampak negatif diantaranya *clostridium tetani*, kasar pada telapak tangan dan tidak nyaman saat digunakan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui beberapa faktor penyebab terjadinya *Clostridium tetani*, bengkak pada tangan dan sakit pada telapak tangan setelah menggunakan alat linggis sehingga bisa menurunkan *performace* dan kenyamanan pada penggunaannya, desain linggis yang sesuai dengan ukuran tangan penggunaannya, serta nyaman dan aman saat digunakan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Quality Function Deployment* (QFD) dan Antropometri, dimana metode QFD digunakan untuk mengetahui keinginan dan keluhan yang dirasakan konsumen secara teknis sedangkan antropometri sebagai dasar dalam perancangan desain yang sesuai dengan penggunaannya. Dari hasil kuesioner didapatkan beberapa keluhan yang dirasakan pengguna dari data 30 responden 33 % dari total responden pernah mengalami *Clostridium tetani*, 63% mengalami bengkak pada telapak tangan dan 96% sakit pada telapak tangan setelah menggunakan alat. Dari hasil desain produk didapatkan dengan panjang bagian *Handle* 15 cm, bagian penahan 2 cm dan bagian baut (penyambung) 4 cm dengan dimensi 1,5 cm, sedangkan bagian besi linggis berdimensi 3 cm dimana masing pangkal terdapat lubang (penyambung) dengan kedalaman 4,1 cm dengan dimensi 1,5 cm. Dari hasil produk yang dirancang mengatakan sangat puas terutama dibagian handle dan kesesuaian saat duduk dan berdiri.

Kunci : linggis, ergonomi, *Quality Function Deployment* (QFD), Antropometri, *clostridium tetani*.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iError! Bookmark not defin	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR		ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING ...	Error! Bookmark not defin	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	Error! Bookmark not defin	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN		v
MOTTO		vi
KATA PENGANTAR		vii
ABSTRAK.....		viii
DAFTAR ISI.....		ix
DAFTAR TABEL.....		x
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defin	xi
BAB I : PENDAHULUAN.....		1
1.1 Latar Belakang		1
1.2 Rumusan Masalah		3
1.3 Tujuan Penelitian		4
1.4 Batasan Masalah.....		4
1.5 Mamfaat Penelitian		4
1.6 Kontribusi Penelitian.....		5
1.7 Sistematis Penulisan		5
BAB II :KAJIAN LITERATUR.....		7
2.1. Kajian Induktif		7
2.2. Posisi Penelitian		12
2.3. Kajian Deduktif.....		16
BAB III : METODE PENELITIAN		29
3.1. Objek Penelitian		29
3.2. Populasi dan Sampel		29
3.2.1. Populasi.....		29
3.2.2. Sampel		30
3.3. Data Penelitian		31
3.3.1. Data Primer.....		31
3.3.2. Data Sekunder		31
3.4. Pengumpulan Data		31

3.5.	Alat Bantu Penelitian	32
3.6.	Pengolahan Data.....	34
3.7.	Flowchart Penelitian.....	36
BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		41
4.1.	Pengumpulan Data	41
4.1.1.	Produk Pesaing	41
4.1.2.	Profil Responden.....	44
4.2.	Pengolahan Data Antropometri.....	46
4.2.1.	Uji Normalisasi Data	48
4.2.2.	Dimensi Rata-rata Tangan Responden	49
4.2.3.	Standart Deviasi.....	50
4.2.4.	Persentil	51
4.2.5.	Persentasi Keluhan.....	52
4.2.6.	Karakteristik Objek (Linggis).....	52
4.3.	Pengolahan Data Quality Function deployment (QFD).....	54
4.3.1.	Identifikasi Kebutuhan Konsumen	56
4.3.2.	Nilai Kepentingan Relatif	56
4.3.3.	Karakteristik Teknis.....	58
4.3.4.	Matriks Relationship.....	59
4.3.5.	Penentuan Nilai kepentingan Absolut dan Nilai Kepentingan Relatif Kebutuhan Teknis.....	60
4.3.6.	Penentuan Hubungan Antar Kebutuhan Teknis (Matriks Korelasi).....	62
4.3.7.	Menentukan Target/Goals.....	63
4.3.8.	Penilaian Persepsi Konsumen Terhadap Linggis.....	64
4.3.9.	Nilai Posisi Linggis lama dan Yang Dikembangkan	65
4.3.10.	Matrik Perencanaan	67
4.4.	House of Quality	71
BAB V : PEMBAHASAN.....		72
5.1.	Analisi Data Antropometri.....	72
5.1.1.	Data Antropometri	72
5.2.	Analisi Hasil Data Kuesioner.....	72
5.2.1.	Uji Validitas.....	72
5.2.2.	Uji Rehabilitas	73
5.3.	Desain Alat Linggis.....	74
5.4.	Perbandingan sebelum dan sesudah produk linggis.....	80

5.4.1. Produk linggis sebelum penelitian	80
5.4.2. Produk linggis setelah penelitian	81
BAB VI :KESIMPULAN DAN SARAN	83
6.1. KESIMPULAN	83
6.2. SARAN	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN.....	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian-Penelitian Terdahulu.....	12
Tabel 2.2 Dimensi Tubuh dan Penjelasanya	20
Tabel 2.2 Matrik <i>House of Quali</i> dan Penjelasanya	24
Tabel 4.1. Data Antripometri Responden.....	47
Tabel 4.2. Uji Normalitas Data Pada Dimensi Tangan	48
Tabel 4.3. Uji Rata-Rata Data Pada Dimensi Tangan Responden	49
Tabel 4.4. Perhitungan Standart Deviasi	51
Tabel 4.5 Rekap Data Hasil Presentil 5%, Presentil 50%, Presenti 95%	51
Tabel 4.6. Persentasi Keluhan Responden.....	52
Tabel 4.7. Nilai Kepentingan Relatif.....	56
Tabel 4.8 Kebutuhan Konsumen dan Kebutuhan Teknis	57
Tabel 4.9 Simbol Relationship	57
Tabel 4.10. Matrik Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Teknis Dengan Simbol.....	58
Tabel 4.11. Matrik Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Teknis Dengan Angka	58
Tabel 4.12. Nilai Kepentingan Absolut Kebutuhan Teknis	59
Tabel 4.13. Nilai Kepentingan Relatif Kebutuhan Teknis	60
Tabel 4.14. Nilai Perangkingan Kebutuhan Teknis.....	61
Tabel 4.15. Penentuan Target/Goal.....	62
Tabel 4.16 Jumlah Penilaian Responden terhadap produk lama	63
Tabel 4.17. Jumlah Penilaian Responden terhadap produk yang dikembangkan	63
Tabel 4.18. Nilai Posisi Produk Linggis.....	64
Tabel 4.19. Nilai Posisi Produk Linggis	66
Tabel 4.20 Nilai <i>Goals</i> Produk	66
Tabel 4.21. Sales Point Yang Mempengaruhi Kompetisi Pemasaran	66
Tabel 4.22. <i>Improvement Ratio</i>	67
Tabel 4.23. Hasil <i>Raw weight</i>	68
Tabel 4.24. House of Quality	69
Tabel 5.1. Hasil Uji Validitas Data Antropometri	71
Tabel 5.2. Hasil Uji Validitas Data Kuesioner Linker.....	71
Tabel 5.3. Hasil Uji Rehabilitas	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Ukuran Antropometri Dalam Rancangan.....	19
Gambar 2.2. Pengukuran Jari Tangan	20
Gambar 2.3. House of Quality	24
Gambar 3.1 Rumus Slovin	30
Gambar 3.2. Diagram Alur Penelitian Alat Linggis	37
Gambar 4.1. Linggis Lama	42
Gambar 4.2 Linggis Lama dalam Bentuk 2D.....	42
Gambar 4.3 Linggis Lama dalam Bentuk 2D Lanjutan	43
Gambar 4.4 Diagram Kriteria Usia Responden Dalam Satuan Tahun	44
Gambar 4.5 Diagram Kriteria Tinggi Badan Responden Dalam Satuan Meter	44
Gambar 4.6 Diagram Kriteria Berat Badan Responden Dalam Satuan Kilogram	45
Gambar 4.7 Diagram Kriteria Lama Pekerjaan Responden Dalam Satuan Tahun.....	45
Gambar 4.8 Diagram Kriteria Jenis Pekerjaan Responden	46
Gambar 4.9. Rumus Rata-Rata	49
Gambar 4.10 Rumus <i>Standar Deviasi</i>	50
Gambar 4.11 Desain <i>Handle</i> Linggis	54
Gambar 4.12 Rumus <i>Importan Rating</i>	55
Gambar 4.13 Rumus Nilai kepentingan absolut	59
Gambar 4.14 Kepentingan Relatif.....	60
Gambar 4.15 Matrik Korelasi	62
Gambar 4.16 Grafik Evaluasi Pemanding Produk Linggis.....	65
Gambar 4.17 <i>House of Quality</i>	69
Gambar 5. 1 Pegangan <i>Handle</i> 2D.....	72
Gambar 5. 2 Pegangan <i>Handle</i> 3D.....	73
Gambar 5. 3 Penyampung Alat 2D.....	73
Gambar 5.4 Penyampung Alat 3D.....	74
Gambar 5. 5. Bagian Ujung Linggis Bentuk V 2D.....	74
Gambar 5. 6. Bagian Ujung Linggis Bentuk V 3D.....	75
Gambar 5.7. Bagian Ujung Linggis Memipih 2D.....	75
Gambar 5. 8. Bagian Ujung Linggis Memipih 3D.....	76

Gambar 5. 2 Alat Kunci Serbaguna 2D.....	76
Gambar 5. 10 Alat Kunci Serbaguna 3D.....	77
Gambar 5. 11 Assemble Bagian Ujung Alat dan Handle.....	77
Gambar 5. 12 Assemble Bagian Ujung Alat, Penyambung dan Handle.....	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin perkembangnya produk dalam dunia industri maka setiap perusahaan dituntut untuk terus berkarya dan menghasilkan ide-ide baru yang lebih inovatif dan kompetitif. Bentuk produk mempunyai peranan penting dalam pengambilan keputusan konsumen. Pembelian suatu produk konsumen mempertimbangkan bentuk, ukuran, warna, tekstur dan fungsi pendukung lainnya yang dimiliki produk tersebut (Setiawan, 2015). Maka ketika sudah tidak menyukai bentuk, ukuran dan fungsi lainnya maka konsumen akan perfikir dua kali untuk membeli produk tersebut. Adanya hal tersebut memaksa desainer untuk lebih kreatif dan memahami kebutuhan konsumen. Adanya peningkatan kesadaran konsumen terhadap desain suatu produk maka dapat dilihat dari semakin bertambahnya kriteria pemilihan produk yang tidak hanya memperhatikan kriteria fungsi dan harga saja akan tetapi juga dari segi desain produknya (Hanayuki, 2012).

Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia dengan mesin serta faktor-faktor yang mempengaruhinya (Bridger, 2003). Ergonomi menurut (Teguh, 2015) merupakan aplikasi ilmu yang menyesuaikan pekerjaan, lingkungan kerja dan pengorganisasian pekerjaan dengan kondisi pekerjanya dengan menekankan pada desain peralatan, pekerjaan dan lingkungan tersebut. Salah satu konsentrasinya adalah *anthropometry*.

Anthropometri adalah suatu istilah ilmu ukur dimensi tubuh manusia baik pada bagian tulang, otot dan bentuk tubuh (*National Health And Nutrition Xamination Survey III*, 1988). Antropometri merupakan data suatu dimensi tubuh tertentu untuk dijadikan ukuran suatu produk tersebut , namun suatu produk dapat dikatakan baik apabila bisa

memenuhi kebutuhan konsumen. Maka diperlukan suatu metode untuk produk tersebut bisa sesuai dengan keinginan konsumen. Salah satu metode yang digunakan agar produk yang dirancang atau didesain bisa sesuai dengan apa yang diinginkan konsumen adalah metode *Quality Function Deployment* atau disingkat dengan QFD. QFD menurut (Djati, 2003) merupakan sistem pengembangan suatu produk yang dimulai dari merancang produk, proses manufaktur hingga sampai produk ketarangan konsumen, dimana produk dirancang berdasarkan kepada keinginan konsumen.

Metode QFD bisa memberikan nilai tambah kepada perusahaan, karna dengan penggunaan metode ini perusahaan bisa memiliki keunggulan kompotitif dengan cara mengetahui kebutuhan produk atau jasa yang diinginkan konsumen (Akao, 1990). Dalam hal ini, metode QFD digunakan sebagai dasar dalam merancang atau mendesain suatu alat serta antropometri digunakan untuk dasar spesifikasi dimensi yang dibutuhkan dalam hal ini bagian dimensi tangan, sehingga produk yang dirancang sesuai dengan ukuran konsumen dan sesuai dengan keinginan konsumen

Alat linggis merupakan alat bantu yang digunakan untuk menggali tanah dan menyungkil paku dan kasbes. Dari beberapa fungsi tersebut masih terdapat beberapa kelemahan yang dimiliki alat linggis diantaranya bagian pegangan yang masih kasar dan keras, dan hanya terdapat beberapa fungsi saja. Hal ini berdasarkan dari beberapa jawaban responden saat dilakukan wawancara terkait alat linggis.

Tidak hanya itu, linggis juga sering digunakan dengan kondisi tangan tanpa menggunakan sarung tangan, hal ini mengakibatkan rasa sakit pada bagian telapak tangan saat menggunakan alat tersebut. Desain alat linggis dengan bagian pegangannya berbentuk gelombang dan ada juga yang berbentuk halus. Sehingga apabila digunakan tanpa menggunakan sarung tangan dalam jangka panjang maka akan mengakibatkan kondisi tangan mengalami memar dan pembengkakan dan terkadang ada yang sampai mengalami luka-luka.

Berdasarkan studi pendahuluan dilakukan dengan cara wawancara dan membagikan kuesioner terkait alat linggis dengan melibatkan 10 responden yang berprofesi sebagai berikut, 5 orang sebagai tukang bangunan dan 5 orang sebagai petani, hasil hasil tersebut didapat beberapa keluhan yang disebabkan alat linggis diantaranya tangan merasa sakit saat menggunakan, pegangan yang masih kasardan tetanus, maka

diperlukan perbaikan untuk menurunkan keluhan tersebut dan menambahkan perancangan jenis lainnya . Dari hasil kuesioner tersebut bahwa 10 orang menyatakan sangat memerlukan linggis saat melakukan pekerjaan, alat linggis yang nyaman dan aman saat digunakan.

Sehingga peneliti menyimpulkan terdapat beberapa permasalahan yang dirasakan pengguna linggis diantaranya terjadinya pembengkakan pada telapak tangan saat menggunakan linggis, bentuk *handle* linggis yang masih kasar dan keras dan terkadang mengakibatkan penyakit *clostridium tetani* yang disebabkan oleh karat dari besi linggis. Untuk mengurangi beberapa keluhan tersebut maka perlunya penelitian lebih lanjut terhadap hal ini, sehingga permasalahan tersebut bisa terjawab dengan adanya usulan solusi yang diberikan. Maka diperlukan suatu redesain terhadap alat linggis tersebut, baik desain bagian *handle* maupun bagian alatnya sehingga pengguna merasa nyaman, aman meskipun tanpa menggunakan pengaman tangan dengan menggunakan beberapa metode diatas seperti Antropometri dan *Quality Function Deployment* (QFD).

Berdasarkan permasalahan diatas maka diperlukan perbaikan untuk membantu pengguna linggis agar tetap nyaman dan aman saat menggunakan alat linggis. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode *Quality Function Deployment* untuk merancang ulang alat linggis sehingga dengan penggunaan metode tersebut diharapkan bisa menerjemahkan kebutuhan dan keinginan konsumen, sehingga pada akhirnya produk tersebut diterima oleh konsumen. Dimana peneliti dalam penelitian ini hanya terfokus pada alat linggis yang jenisnya berbentuk ulet dengan panjang 100 cm dan diameter 3 cm. Hal ini karna jenis linggis ini yang sering digunakan oleh tukang bangunan dan petani dalam melakukan pekerjaan.

1.2 Rumusan Masalah

Setelah mengetahui permasalahan dari latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah yang dijabarkan sebagai berikut :

1. Menganalisis terjadinya *Tetanus*, bengkak pada tangan dan sakit pada telapak tangan?
2. Mengusulkan desain alat linggis yang aman dan nyaman saat digunakan berdasarkan metode *Quality Function Deployment*.?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis faktor apa saja penyebab terjadinya *tetanus*, bengkak pada tangan dan sakit pada telapak tangan setelah menggunakan linggis.
2. Untuk memberikan usulan desain alat linggis yang aman dan nyaman saat digunakan berdasarkan metode *Quality Function Deployment*

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini dibuatlah bahasan penelitian agar penelitian yang dilakukan tidak menyimpang atau melenceng dari rumusan masalah dan tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Jenis linggis yang diteliti dengan ukuran panjang 100 cm, berdiameter 3 cm yang berjenis uletan
2. Penelitian di fokuskan pada desain alat linggis dengan menggunakan metode *quality function deployment* (QFD)
3. Prototype produk hanya membuat beberapa alat sebagai gambaran desain produk
4. Responden yang dijadikan sampel adalah masyarakat yang pernah menggunakan alat linggis yang berjenis laki-laki dengan range umur antara 20 – 30 tahun.

1.5 Mamfaat Penelitian

Adapun mamfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menghasilkan desain alat linggis yang aman dan nyaman sesuai kebutuhan konsumen.

2. Sebagai pertimbangan kepada empu linggis, tukang linggis dan terkhusus perusahaan yang memproduksi linggis guna untuk meminimalisasi kecelakaan para pengguna.

1.6 Kontribusi Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan dampak positif bagi masyarakat luas yang menggunakan linggis dan dampak bagi perusahaan yang memproduksi linggis agar lebih memperhatikan keselamatan dan kesehatan penggunanya, sehingga dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan terutama pada seperti *clostridium tetani*, bengkak pada tangan dan sakit pada telapak tangan. Maka diperlukan kerja sama dengan perusahaan yang memproduksi linggis untuk mengambil tindakan antisipasi (*perventive*) atau tindakan perbaikan (*corrective*). Setelah mengetahui akar permasalahan pada alat linggis maka dapat diambil tindakan perbaikan atau pencegahan, salah satunya menggunakan konsep *Quality Function Deployment* (QFD).

1.7 Sistematik Penulisan

Agar penelitian ini lebih terstruktur maka disusunlah dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian pendahuluan ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dari penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bagian ini akan memuat mengenai bagian penelitian secara teoritis bagaimana permasalahan yang diangkat akan diselesaikan. Hal ini pula akan memuat kajian yang terkini mengenai yang dilakukan mengenai topik yang diangkat.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi uraian kerangka penelitian, metode yang digunakan, aplikasi, bahan atau materi, alat, tata cara penelitian dan data yang akan digunakan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Dalam bab ini akan menjelaskan mengenai pengumpulan data berdasarkan penelitian yang diambil kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data berdasarkan hasil dari perhitungan dengan metode yang digunakan.

BAB V PEMBAHASAN

Membahas hasil pengolahan data yang dilakukan sehingga terlihat hasil resume dari data yang diolah dan dibahasakan dalam pembahasan sehingga mudah untuk dipahami.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian akhir dari Tugas Akhir ini memuat kesimpulan dan saran bagi perusahaan ataupun untuk penelitian selanjutnya. Ringkasan dari hasil penelitian dan pembahasan akan ditarik pada kesimpulan. Hal ini untuk menjawab rumusan masalah yang dikemukakan. Selanjutnya saran merupakan anjuran dari peneliti untuk memberikan saran kepada penelitian selanjutnya ataupun saran bagi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka memuat sumber kajian dalam penelitian, baik berupa jurnal, buku, maupun sumber-sumber kepustakaan lainnya.

LAMPIRAN

Berisi lampiran daftar tabel, gambar atau bagian lain yang mendukung penelitian.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1. Kajian Induktif

Kajian induktif adalah suatu ilmu pengetahuan yang didapatkan melalui metode pendekatan tertentu yang menekankan terhadap penelitian terdahulu, baik didapatkan dari fakta atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan dalam bentuk jurnal atau dalam bentuk makalah. Hal ini bertujuan untuk melihat sejauh mana hubungan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dibahas serta fokus penelitian kedepannya. Beberapa penelitian yang sebelumnya pernah dilakukan pada objek atau teori yang berbeda maupun sama.

Penelitian pertama adalah “Perancangan Alat Pemotong Nanas Yang Ergonomi Untuk Meningkatkan Produktivitas” tujuan penelitian ini untuk merancang alat potong nanas yang efisien dan efektif dengan menggunakan data antropometri dari pekerja, penelitian ini menggunakan metode antropometri dimana hasil analisis didapatkan alat pemotong nanas yang lebih ergonomi hal ini karna tinggi, lebar telapak tangan, panjang telapak tangan disesuaikan dengan spesifikasi pekerja, dari hasil uji coba didapatkan alat lebih meminimalkan waktu produksi yaitu 28.11 detik (64.08%) dan menurunkan kesalahan dari hasil potongan sebesar 37.36, dari hasil tersebut menunjukkan bahwa alat yang dirancang lebih ergonomi dan lebih produktif (Nofirza & Syahputra, Dedy. 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Kinasih & Purnomo dalam jurnal “Desain Sabit Perkebunan Salak untuk Meningkatkan Produktivitas” dengan tujuan untuk merancang alat sabit yang ergonomi, aman dan mengurangi kelelahan terhadap penggunaanya dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment (QFD)* dan ergonomi partisipatori, dari hasil analisis didapatkan desain sabit dan *handle* dengan tekstur gelombang hal ini

untuk mengurangi licin pada pegangan dan mata pisau yang lebih tajam dan panjang serta pengurangi keluhan muskuloskeletal sebesar 34,51%, kelelahan 13,74% dan meningkatkan produktivitas yaitu sebesar 43,95%.

Jurnal “Rancang bangun Mesin Pencacah Rumput Gajah” dengan tujuan penelitian untuk untuk merekayasa alat atau mesin pencacah pada rumput gajah yang nantinya akan mempermudah proses pencacahan, penelitian ini menggunakan mesin dan poros yang berupa motor sebagai penggerak saat pemotongan dengan menggunakan perencanaan daya dan momen torsi motor, dimana dari hasil penelitian menunjukkan desain pisau memotong yang dimodifikasi dan dipertajam dengan sudut kemiringan 24° , kecepatan putaran 330 rpm dengan kapasitas pencacahan 200 kg/jam dan daya mesin sebesar 0.763 kW, motor dengan daya 1.5 Hp (1.1 kW) dimana rumput gajah tercacah dengan ukuran rata-rata 2 cm (Arief, Syahrir. 2015).

Penelitian yang dilakukan Arifin “Perancangan Alat Pemotong Pembuatan Produk Rampak Untuk Meningkatkan Kualitas dan Kuantitas Pada Industri Kecil Di Kelurahan Kopen” dengan tujuan mendesain alar pemotong rambak yang bisa mempercepat dalam proses pemotongan rambak sehingga bisa memenuhi kualitas dan kuantitas, pada penelitian ini menggunakan metode Antropometri, kontruksi dan kualitas dimana hasil analisis menunjukkan suatu alat pemotong rambak yang dilengkapi dengan pisau yang berbentuk silinder dengan menggunakan roda engkol sehingga lebih cepat dan lebih mudah dan terdapat kursi yang disesuaikan dengan spesifikasi operator dengan tinggi 45 cm yang digunakan saat proses pemotongan rambak. (Arifin, Ibnu Yosa. 2009)

Penelitian yang dilakukan oleh maulida dkk pada jurnal “ Pengembangan Produk Permen Susu Karamel Untuk Meningkatkan Produktivitas Usaha Berdasarkan Kebutuhan Konsumen“ yang bertujuan untuk pengembangan dan inovasi produk yang berfokus pada keinginan pelanggan dengan menggunakan metode QFD (*Quality Function Deployment*) dimana hasil analisis didapatkan pengembangan produk perlu dilakukan dengan menambah variasi rasa pada permen susu karamel, desain kemasan yang menarik dan adanya label halal pada kemasan. (Maulida el al., 2013).

Penelitian Ginting dalam jurnal “Analisa Permasalahan Komponen Tempat Tidur Pasien Dengan Menggunakan Metode QFD” yang bertujuan untuk mengembangkan produk guna memuaskan konsumen dengan menerjemahkan keinginan konsumen dalam

karakteristik teknik yang disyaratkan (*design requirement*). dengan menggunakan pendekatan metode QFD, hasil penelitian ditemukan permasalahan pada *Frame* lantai sehingga peneliti memberikan solusi sekaligus untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi produk dengan desain sistem produksi yang menggunakan pres tool (Ginting, Muchtar. 2011).

Pengaplikasian QFF dalam jurnal “Aplikasi QFD Untuk Mengembangkan Produk Wafer (studi Kasus : PT Indo Sari Abadi)” dengan tujuan untuk menginovasi produk wafer dengan merek “Tik Tok Wafer Abon” untuk mempunyai daya saing di pasar global dan mempunyai pangsa pasar. Dimana hasil analisis menunjukkan terdapat 5 prioritas respon teknik dan 10 karakteristik konsep desain yang menjadi pertimbangan, metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *Total Quality Management (TQM)* dan QFD (Wilson el al., 2013)

Jurnal “Kajian Awal Pengembangan Produk Dengan Menggunakan Metode QFD (*Quality Function Deployment*)(Studi Kasus Pada Tang Jepit Jaw Locking Pliers)” dengan tujuan untuk mengkaji indikator-indikator yang menjadi hal penting dalam mengembangkan sebuah produk otomatis tang jepit “*jaw Locking plier*”, dimana penelitian ini menggunakan metode QFD dan *Substitute Quality Characteristik (SQC)* sebagai masukan pada tahapan *parts deployment* dengan hasil analisis dengan desain mulut penjepit, *handle*, tangkai pelepas kunci, batang penghubung, baut kunci, keling dilakukan pelapisan galvanis untuk menjegah korosi atau karat dan pegas karet pelapis *handle* disesuaikan dengan dimensi dan jenis karet yang diinginkan (Dantes, Rihendra. K., 2013).

Aplikasi metode QFD pada Jurnal “Aplikasi Metode Quality Function Deployment (QFD) Dalam Usaha Memenuhi Kepuasan Pelanggan Terhadap Produk Aqua Gelas 240 ML Pada PT. Tirta Investama Pandaan “ dengan tujuan untuk memperoleh voice of customer, mendapatkan tindakan respon teknis, serta menghasilkan usulan strategi yang sebaiknya diambil oleh perusahaan untuk meningkatkan kualitas layanan dengan menggunakan metode QFD, dimana hasil analisis menunjukkan terdapat beberapa atribut yang menjadi prioritas untuk meningkatkan kualitas layanan namun dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa respon teknik sudah maksimum tetapi ada antribut yang

perlu dipertimbangkan, maka dari itu peneliti mengusulkan beberapa strategi pemasaran yang dapat dilakukan pihak perusahaan (Andriantantri, Emmalia. 2008).

Penelitian yang dilakukan oleh Wulandari dkk “Karakteristik Emulsi Minyak Sawit Merah dan Aplikasi *Quality Function Deployment* (QFD) Untuk mengembangkan Produk” menggunakan metode QFD dengan tujuan untuk mengidentifikasi karakteristik emulsi minyak sawit merah, menentukan tingkat kepentingan harapan konsumen dan aktifitas proses agar tetap menghasilkan rekomendasi pengembangan produk dengan menggunakan pendekatan QFD, dimana hasil analisis menunjukkan urutan kepentingan yang diharapkan konsumen adalah kestabilan emulsi, warna, rasa, aroma, kekentalan dan *flavor* (Wulandari el al., 2015).

Jurnal “Desain dan Pembuatan Alat Penggiling Daging Dengan *Quality Function Deployment*“ yang bertujuan untuk menerapkan desain yang berorientasi pada pelanggan dengan mengadaptasi beberapa matrik dan tabel dalam tahapan-tahapannya dan menguji metode QFD dalam proses perancangan alat penggiling daging dengan menggunakan pendekatan metode QFD, dimana hasil analisis menunjukkan adanya perbaikan yang cukup signifikan dari kekasaran permukaan produk yaitu 62,2 % dari produk kompetitor dan material tidak mudah korosif dengan menggunakan aluminium paduan yaitu sebesar 514.0. sehingga produk lebih ringan sebesar 1,8 kg dari produk awal. (Anson, Charles el al., 2006)

Penelitian yang dilakukan oleh Fatima dkk dalam “Perancangan Kemasan Obat Tradisional Menggunakan Metode *Quality Function Deployment* (QFD)” yang bertujuan untuk menghasilkan rancangan kemasan obat yang tradisional yang memenuhi kebutuhan *customer* dengan menggunakan metode QFD, dari penelitian yang dilakukan menunjukkan hasil rancangan yang berbentuk *jar* dengan ukuran 7,5 oz (212,62 gr) dengan dimensi 6 cm x 13 cm yang berbahan *polypropylene* (PP) dengan menggunakan tutup *screw cap*. (Fatima, Raysha el al., 2012).

Pengaplikasian QFD dalam jurnal “ Pengembangan Desain Produk Papan Tulis Dengan Metode *Quality Function Deployment* (QFD)” dimana penelitian ini bertujuan untuk melakukan perancangan desain papan tulis dan penghapus yang saling terintegrasi

untuk meningkatkan kenyamanan pengguna dengan cara menggunakan pendekatan metode QFD, dari hasil penelitian menunjukkan terdapat 13 atribut yang dijadikan dasar untuk membuat rancangan desain papan tulis sehingga lebih mudah saat melakukan penghapusan tulisan dengan inovasi terbaru yang lebih efektif (Yulianty, Poyp el al., 2014).

2.2. Posisi Penelitian

Pada tabel 1.2 menunjukkan beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan metode yang sama untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

Tabel 1.2 Penelitian-Penelitian Terdahulu

No	Penulis (tahun)	Judul	Metode	Objek
1	Nofirza & Syaputra, Dedy. (2012)	Perancangan Alat Pemotong Nenas Yang Ergonomis Untuk Meningkatkan Produktivitas	Antropometri, Persentil	Alat Pemotong Nenas
2	Arifin, Ibnu Yosa. (2009)	Perancangan Alat Pemotong Pembuatan Produk Rambak Untuk Meningkatkan Kualitas Dan Kuantitas Pada Industri Kecil Di Kelurahan Kopen.	Antropometri, Konstruksi, Kualitas, Biaya Perencanaan	Alat pemotong rampak
3	Arief, Syahrir. (2015)	Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Gajah	Perancangan daya, momen torsi, poros	Alat pemotong rumput gajah
4	Kinasih, Nastiti Septi & Purnomo, Hari. (2012)	Desain Sabit Perkebunan Salak Untuk Meningkatkan Produktivitas.	<i>Quality function deployment, house of quality (HOQ), partisipatori</i>	Alat sabit perkebunan salak
5	Maulida, Rizep el al., (2013)	Pengembangan Produk Permen Susu Karamel Untuk Meningkatkan Produktivitas Usaha Berdasarkan Kebutuhan Konsumen (Study Kasus Di Koperasi Peternakan Garut Selatan Cikajang).	<i>Quality function deployment, house of quality (HOQ)</i>	Permen susu karamel

No	Penulis (tahun)	Judul	Metode	Objek
6	Ginting, Muchtar. (2011)	Analisa Permasalahan Komponen tempat tidur pasien dengan metode QFD	<i>Quality function deployment, house of quality (HOQ)</i>	Tempat tidur pasien
7	Kokasij, wilson. Soenandi, Iwnag Aang & Celsia, Eileen. (2013)	Aplikasi QFD Untuk mengembangkan Produk Wafer (studi kasus : PT Indo Sari Abadi)	<i>Total quality management (TQM), quality function deployment, house of quality (HOQ)</i>	Tik tok wafer abon
8	Dantes, K. Rihendra. (2013)	Kajian Awal Pengembangan Produk dengan Menggunakan Metode QFD (Quality Function Deployment) (Studi Kasus Pada Tang Jepit <i>Jaw Locking Pliers</i>)	<i>Quality function deployment, house of quality (HOQ)</i>	Tang jepit
9	Andriantantri, Emmalia. (2008)	Aplikasi Metode <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> Dalam Usaha Memenuhi Kepuasan Pelanggan Terhadap Produk Aqua Gelas 240 Ml Pada Pt. Tirta Investama Pandaan	<i>Quality function deployment, house of quality (HOQ)</i>	Aqua gelas 240 Ml
10	Wulandari, Sri. Budiyanto & Evanila. (2015)	Karakteristik Emulsi Minyak Sawit Merah Dan Aplikasi <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> Untuk Pengembangan Produk	<i>Quality function deployment, house of quality (HOQ)</i>	Minyak sawit

No	Penulis (tahun)	Judul	Metode	Objek
11	Anson, Charles el al., (2006)	<i>Desain Pembuatan Alat Pengiling Daging Dengan Quality Function Deployment (QFD)</i>	<i>Quality function deployment, house of quality (HOQ)</i>	Alat pengiling daging
12	Fatima, Raysha el al., (2012)	Perancangan Kemasan Obat Tradisional Menggunakan Metode Metode <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	<i>Quality function deployment, house of quality (HOQ)</i>	Kemasan obat tradisional
13	Yuliarty, Popy el al., (2016)	Pengembangan Desain Produk Papan Tulis Dengan Metode <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> .	<i>Quality function deployment, house of quality (HOQ)</i>	Papan tulis

Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya pada tabel 2.1 sebagai menunjang dalam penelitian saat ini yaitu mendesain alat linggis dengan menggunakan pendekatan *Quality function deployment (QFD)* yang mana belum pernah ada yang mengangkat tema ini sebelumnya, baik dalam jurnal, thesis maupun media lainnya, sehingga diperlukan beberapa jurnal atau media untuk menunjang dan menggambarkan terkait tema yang akan diangkat. Penelitian ini dilakukan dalam Tugas Akhir yang akan membahas mengenai produk linggis yang digunakan masyarakat disuatu tempat tertentu. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Quality function deployment (QFD)*, hal ini untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang saat ini dirasakan oleh pengguna linggis, sehingga bisa memberikan usulan desain linggis yang lebih ergonomi dan multifungsi

2.3. Kajian Deduktif

Untuk mendukung pada penelitian ini maka diadakan kajian literatur baik dari buku, jurnal maupun media informasi lainnya agar terdapat gambaran dengan penelitian yang akan dilakukan.

2.3.1. Desain atau Perancangan

Menurut ICSID (1999), Desain adalah sebuah kegiatan kreatif yang mencerminkan keanekaan bentuk kualitas, proses, pelayanan dan sistem, bagaikan sebuah lingkaran yang saling berhubungan. Selain itu, desain merupakan faktor yang membangun kegiatan inovasi pemanusiaan teknologi, dinamika budaya dan perubahan ekonomi. Desain dalam lingkup luas adalah perancangan dengan menyiapkan rencana awal, merancang sesuai dengan apa yang difikirkan, mengetahui tujuan dan maksud dari yang dirancang, membuat sketsa dan rencana, merencanakan dengan memberi sentuhan artistik dengan kepakaran yang tinggi dalam detail gambar. Desain untuk menjelaskan sebuah rancangan kedalam suatu sketsa atau model sehingga memberikan gambaran terhadap yang diinginkan, desain bisa berupa gambar, model atau diskripsi dari suatu konsep terkait suatu hal.

Desian merupakan menerjemahan dari kata-kata, ide dan gagasan dalam bentuk yang lebih mudah dipahami, dimengerti dari maksud dan tujuan desain tersebut, perlu tidaknya perbaikan ulang untuk mendapatkan inovasi yang sesuai dengan apa yang diharapkan. Desain sangat penting hal ini karna menjadi kunci dan *pioneer* suatu produk dikatan sukses dan menembus pasar, maka diperlukan perhatikan khusus dalam mendesain kebutuhan, keinginan pola fikir dan kemampuan dari konsumen, sehingga produk yang desain sesuai dengan yang diharapkan pasar.

Siklus pasar ditentukan dari inovasi desain yang ditawarkan sehingga diperlukan desain yang mampu beradaptasi akan berubah-berubahan pangsa pasar yang terus berkembang, sehingga dibutuhkan kemampuan membaca situasi tersebut, maka akan nilai keberhasilan suatu produk dapat dilihat dari tingkat kebutuhan konsumen saat ini dan saat yang akan datang

2.3.3.1 Produk

produk (*product*) menurut (Kotler & Armstrong, 2001) adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan ke pasar untuk mendapatkan perhatian, dibeli, digunakan, atau dikonsumsi yang dapat memuaskan keinginan atau kebutuhan. Produk merupakan sesuatu yang dapat ditawarkan ke suatu pasar untuk diperhatikan, dimiliki, dipakai atau dikonsumsi sehingga dapat memuaskan keinginan pelanggan atau bisa memenuhi kebutuhan seseorang.

Produk merupakan hasil produksi dari suatu kegiatan yang dilakukan oleh produsen atau perusahaan yang mempunyai tujuan untuk dijual ke konsumen yang membutuhkan, dimana ada nilai yang ingin didapatkan dari produk tersebut untuk memenuhi kebutuhannya. Produk menurut (Kotler & Keller, 2007) merupakan Segala sesuatu yang dapat ditawarkan ke dalam pasar untuk diperhatikan, dimiliki, dipakai atau dikonsumsi sehingga dapat memuaskan suatu keinginan/semua kebutuhan. Dimana produk bisa berbentuk benda (*object*), jasa (*service*), kegiatan (*acting*), orang (*person*), tempat (*place*), organisasi dan gagasan yang memiliki nilai lebih dan keunggulan tertentu.

Maka diperlukan kualitas yang menunjang terhadap produk yang ditawarkan. Menurut (Kotler dan Armstrong, 2012) kualitas produk adalah : Kemampuan sebuah produk dalam memperagakan fungsinya, hal ini termasuk keseluruhan durabilitas, reliabilitas, ketepatan, kemudahan pengoperasian, dan reparasi produk, juga atribut produk lainnya. Kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan (Tjiptono, 2000)

Pada penelitian sebelumnya tidak ada yang membahas tentang produk linggis baik dari sisi ergonomi, keselamatan, manfaat dan lain-lainnya, sehingga diperlukan beberapa informasi dan pengetahuan terkait produk linggis, baik manfaat dan kegunaan dari linggis yang akan diteliti tersebut. Diperlukan keterlibatan dari beberapa kelompok baik dari masyarakat maupun produsen yang memproduksi linggis untuk mengetahui kualitas, manfaat dan kegunaan dari linggis itu sendiri.

2.3.3.2 Linggis

Menurut Wikipedia, linggis adalah suatu alat yang terbuat dari batang logam yang kedua ujungnya memipih, dengan salah satunya melengkung. Terdapat pula linggis yang

melengkung di kedua ujungnya. Di ujung-ujungnya itu terdapat sela berbentuk huruf "V" yang sering digunakan untuk mencabut paku.

Linggis banyak memiliki kegunaan atau mamfaat bagi kehidupan manusia, sebagian manusia menggunakan linggis untuk alat bantu dalam melakukan aktivitas sehari-hari, diantaranya sebagai alat bantu untuk mengali tanah, mengungkit paku dan sebagai alat bantu lainnya, sehingga lebih mempermudah manusia dalam melakukan pekerjaannya. Pada penelitian ini, produk linggis akan dibuat untuk lebih ergonomi dan beberapa fungsi tambahan sehingga lebih mudah dan aman saat digunakan.

2.3.2. Ergonomi

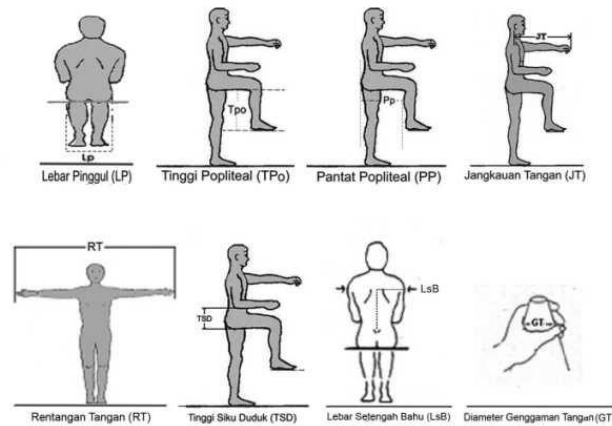
Ergonomi adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan pemanfaatan dari informasi yang berkaitan dengan manusia dan pengetahuan manusia serta keterbatasan yang dimiliki untuk membuat suatu rancangan sistem kerja yang baik dan sesuai agar tujuan sehingga bisa tercapai dengan aman, nyaman dan efektif (Sutalaksana, 1979). Kadang ergonomi disebut juga sebagai rekayasa faktor manusia (*human factors engineering*). Ergonomi terdiri dari tiga tujuan utama yaitu sebagai berikut : keselamatan, kenyamanan serta kesehatan kerja yang optimal serta efisiensi kerja (Pulat, 1992).

Menurut (Kinasih & Purnomo, 2012) dalam merancang suatu desain alat yang menggunakan pendekatan ergonomi merupakan suatu rancangan atau desain yang berdasarkan pada sudut pandang alat yang nantinya mampu mengetasi masa yang dihadapi oleh pengguna sehingga bisa dimamfaatkan secara maksimal. Ilmu ergonomi di aplikasikan untuk membuat perancangan produk, meningkatkan produktivitas dan untuk meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja agar tidak terjadi suatu kecelakaan atau insiden kerja (Susanti, 2009).

2.3.3. Anthropometri

Istilah anthropometri merupakan asal kata dari kata "anthro" yang artinya manusia dan "metri" yang artinya ukuran. Sehingga dari kata tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa anthropometri adalah ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan dimensi tubuh manusia. Anthropometri (Stevenson, 1989) merupakan kumpulan data numerik yang berkaitan dengan beberapa karakteristik ukuran fisik dari tubuh manusia, kekuatan dan bentuk dimana data

tersebut diterapkan untuk perancangan dan penanganan masalah desain. untuk lebih jelasnya terkait ukuran antropometri bisa dilihat di gambar 2.3 dibawah.



Gambar 2. 3. Ukuran Antropometri Dalam Rancangan

(Sumber: Sritomo Wignjosoebroto, 2008)

Ukuran tubuh manusia yang akan digunakan untuk perancangan seperti yang tertera pada gambar 3 yaitu Lebar Pinggul (LP), Tinggi Popiliteal (Tpo), Pantat Popiliteal (PP), Jangkauan Tangan (JT), Rentangan Tangan (RT), Tinggi Siku Duduk (TSD), Lebar Setengah Bahu (LSB), Diameter Genggaman Tangan (GT).

Karena ukuran tubuh manusia beragam, maka diperlukan suatu prinsip dalam pengaplikasian anthropometri yang harus ditetapkan sehingga bisa mempermudah dalam pengolahan datanya.

1. Perancangan fasilitas yang didasarkan pada individu ekstrim
2. Perancangan fasilitas yang bisa menyesuaikan
3. Perancangan fasilitas yang didasarkan pada ukuran rata-rata (Nofirza & Syahputra, Dedy., 2012)

2.3.3.1 Jenis Data Anthropometri

Data anthropometri menurut Wignjosoebroto (2000) ada dua jenis data yaitu sebagai berikut :

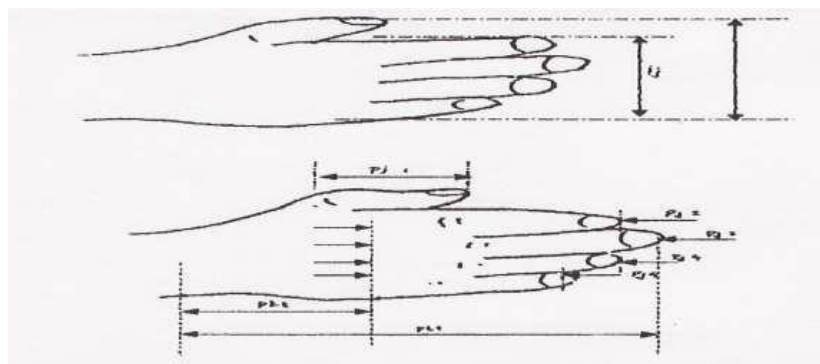
1. Anthropometri statis (dimensi struktural)
Yaitu dengan cara mengukur manusia dalam posisi diam dan linear pada permukaan tubuh
2. Anthropometri dinamis (dimensi fungsional)

Yaitu dengan cara mengukur manusia dalam posisi-posisi kerja atau selama pergerakan yang dibutuhkan untuk melakukan suatu aktifitas pekerjaan

Dimana dalam melakukan pengukuran dimensi manusia lebih rumit saat melakukan pengukuran dimensi dinamis dan lebih mudah saat melakukan pengukuran dengan menggunakan dimensi statis

2.3.3.2 Dimensi Jari Tangan

Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui dimensi tangan pengguna, hal ini agar dimensi dalam perancangan atau penanganan masalah desain sesuai dengan dimensi penggunanya. Untuk lebih jelasnya dalam pengukuran dimensi jari tangan bisa dilihat pada gambar 2.4 berikut :



Gambar 2.4. Pengukuran Jari tangan

(Sumber : Wignjosoebroto S. 2000)

Adapun dimensi tubuh dan cara pengukuran bisa dilihat pada tabel 2.1 berikut :

Tabel 2.1 Dimensi Tubuh dan Penjelasanya

No	Dimensi Tubuh	Cara Pengukuran
1	Panjang telapak tangan	Di ukur dari ujung tengah sampai pada pangkal pergelangan tangan
2	Lebar tangan	Di ukur dari bagian luar ibu jari hingga pada bagian luar jari kelingking
3	Panjang jari 1,2,3,4,5	Di ukur berdasarkan masing-masing pangkal ruang jari hingga sampai pada masing-masing ujung jari

No	Dimensi Tubuh	Cara Pengukuran
4	Pangkal ke tangan	Di ukur mulai dari pangkal pergelangan tangan sampai pada pangkal ruas jari
5	Genggaman tangan	Di ukur pada bagian diameter saat jari tangan menggenggam

Menerut Liliana (2007) kenyamanan dalam menggunakan suatu alat tergantung dari kesesuaian ukuran alat dengan ukuran manusia itu sendiri. Adanya perbedaan ukuran antara alat dan manusia mengakibatkan stress tubuh pada jangka waktu tertentu misalnya nyeri dan lelah

2.3.4. Metode *Quality Function Deployment* (QFD)

2.3.3.3 Definisi *Quality Function Deployment*

Quality function deployment adalah sebuah sistem pengembangan produk yang dimulai dari merancang produk, proses manufaktur sampai produk tersebut sampai ketangan konsumen, dimana pengembangan produk berdasarkan kepada keinginan konsumen (Widodo, I. J , 2005).

QFD merupakan pendekatan sistematis yang menentukan tuntunan atau permintaan konsumen kemudian diterjemahkan tuntunan tersebut secara akurat kedalam desain teknis, *manufacturing*, dan perencanaan produksi yang tepat (Wijaya, T., 2011), sedangkan menurut Akao (1990) QFD adalah suatu metodologi untuk menerjemahkan kebutuhan dan keinginan konsumen kedalam suatu rancangan produk yang memiliki persyaratan teknis dan karakteristik kualitas.

Berdasarkan beberapa definisi, QFD merupakan suatu cara untuk meningkatkan kualitas barang atau jasa berdasarkan keinginan konsumen, kemudian keinginan tersebut diimplementasikan kedalam sebuah produk dengan beberapa ketentuan teknis dan karakteristik untuk menghasilkan yang di inginkan konsumen.

Tujuan dasar QFD adalah untuk mengukur kepuasan konsumen terhadap produk yang telah dirancang atau diproduksi perusahaan, kemudian dilakukan perbaikan terhadap kualitas produk tersebut sesuai dengan keinginan konsumen.

2.3.3.4 Perkembangan dan Manfaat *Quality Function Deployment (QFD)*

Maka diperlukan suatu penelitian untuk mengetahui apakah produk yang diproduksi sudah memenuhi kebutuhan konsumen atau tidak, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi kebutuhan pelanggan agar produk yang diproduksi benar-benar memenuhi kebutuhan konsumen.

QFD pertama kali dikembangkan di Jepang pada tahun 1972 oleh Mitsubishi yang digunakan untuk shipyard di Kobe. Kemudian dikembangkan oleh Yogi Akoa dan Mizuno pada tahun 1978 menjadi sebuah konsep dan mempublikasikannya, kemudian diadopsi oleh Toyota dalam perancangan mobil. Pada tahun 1986 Ford Motor Company dan Xerox membawa konsep QFD ke Amerika Serikat. Pada saat itu konsep QFD mulai banyak diterapkan di beberapa perusahaan dunia diantaranya perusahaan Jepang, Eropa dan Amerika.

Menurut Akoi dan Shigeru (1994) QFD berasal dari bahasa Jepang yaitu *Hin Shitsu Ki No Ten Kai*, dengan pengertian sebagai berikut :

- a. *Hin Shitsu*, artinya kualitas atau atribut
- b. *Ki No*, artinya fungsi dan mekanisme
- c. *Ten Kai*, artinya penyebaran, pengembangan atau evolusi

QFD digunakan untuk memastikan produk memusatkan terhadap kebutuhan konsumen dalam melakukan perancangan, pengembangan untuk meningkatkan kompetitif dengan produk lain yang sejenis. Adapun manfaat utama QFD adalah (Ginting, R. 2009) :

1. Memfokuskan rancangan produk dan jasa baru pada kebutuhan konsumen.
2. Mengutamakan kegiatan-kegiatan desain.
3. Menganalisis kinerja produk yang utama untuk memenuhi kebutuhan konsumen.
4. Berfokus pada upaya rancangan.
5. Mengurangi banyaknya perubahan desain dan difokuskan pada tahap perencanaan.
6. Mendorong terselenggaranya tim kerja dengan melibatkan berbagai departemen yang ada di perusahaan.
7. Sebagai media dokumentasi proses dan sebagai dasar untuk mengambil keputusan rancangan.

Pada dasarnya pelaksanaan QFD terdiri dari tiga tahapan diantaranya adalah sebagai berikut (Cohen, 1995):

1. Pengumpulan *Voice of Customer (VoC)*

Pada pengumpulan *Voice of Customer* dilakukan dengan observasi dan survey yang nantinya akan dijadikan atribut dari produk atau jasa. Dimana terdapat atribut kualitatif yang didapatkan dari data pelanggan yang secara umum didapatkan dari pembicaraan dan observasi langsung dengan konsumen, sedangkan atribut kuantitatif berupa informasi *numeric* yang didapatkan dari survey.

2. Menyusun *House of Quality (HoQ)*

Pada penyusunan *House of Quality* merupakan proses perancangan produk dan jasa yang diawali dengan pembentukan matrik

3. Analisa dan Implementasi

Pada analisa dan implementasi ini merupakan proses pemasukan data kedalam matrik kolerasi atau HoQ sehingga bisa diimplementasikan dengan baik

2.3.3.5 House of Quality (HoQ)

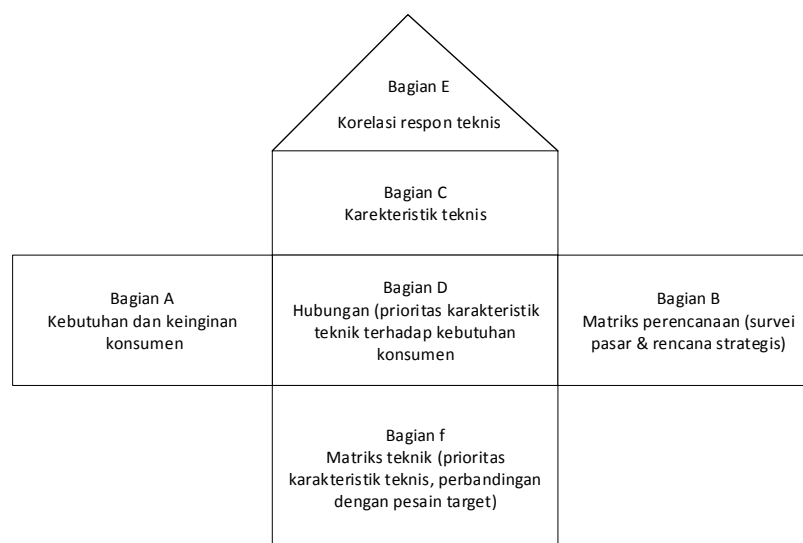
Pengertian *House of Quality (HoQ)* adalah suatu alat yang digunakan untuk menggunakan matrik yang berbentuk rumah yang sering digunakan untuk menggambarkan struktur dari QFD. Pada *House of Quality* terdapat WHATs (merupakan *customer needs/voice of customer*), HOWs (merupakan *technical requirement*), matrik hubungan, *competitive assessment* (konsumen dan teknik) dan *importance rating* (Widodo, 2003).

Adapun tahapan-tahapan dalam pembuatan *House of Quality* menurut Cohen (1995) bisa dilihat di tabel 2.2. sebagai berikut :

Tabel 2.2 Matrik *House of Quality* dan Penjelasanya

No	Matrik HoQ	Isi
1	<i>Customer Requirement</i>	Daftar atribut kebutuhan konsumen
2	<i>Technical Requirement</i>	Karakteristik dari suatu produk yang bisa diukur dan relevan
3	<i>Planning Matrix</i>	Persepsi dari pelanggan yang didasarkan dari survei pelanggan diantaranya tingkat kepentingan konsumen, tingkat kepuasan yang diharapkan (<i>gool</i>), performansi perusahaan, kompetitor serta <i>improvement ratio</i> , <i>sales point</i> , <i>raw weight</i> , dan <i>mormalized raw weight</i> .
4	<i>Interrelationship Matrix</i>	Mengambarkan hubungan dari kebutuhan pelanggan dengan kebutuhan teknik
5	<i>Technical correlation/ Roof Matrix</i>	Mengidentifikasi dari kebutuhan teknik apakah saling mendukung atau malah merintang satu dengan yang lainnya
6	<i>Technical Priorities, benchmarks and Targets</i>	Daftar dari beberapa prioritas dari beberapa kebutuhan teknik dan target yang akan dicapai/ditetapkan

matrik *House of Quality* atau rumah kualitas terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian horisontal merupakan metrik yang berisi tentang informasi yang berhubungan dengan konsumen (*customer table*), sedangkan bagian vertikal merupakan matrik yang berisi informasi tentang teknis sebagai respon dari input konsumen (*technical table*).



Gambar 2. 3. House of Quality

(Sumber : Manajemen Kualitas Jasa, Tony 2011)

Dari gambar 2.3 diatas dapat dijelaskan masing-masing bagian yang terdapat dalam tabel matrik sebagai berikut (Tony, 2011) :

1. Bagian A merupakan tabel yang berisi data/informasi sejumlah kebutuhan dan keinginan konsumen yang didapatkan dari penelitian pasar/lapangan.
2. Bagian B merupakan tabel yang berisi tiga informasi
 - a. bobot kepentingan kebutuhan konsumen
 - b. tingkat kepuasan pelanggan terhadap produk atau jasa
 - c. tingkat kepuasan pelanggan terhadap produk atau jasa sejenis dari perusahaan lain
3. Bagian C merupakan tabel yang berisi persyaratan-persyaratan teknik untuk produk dan jasa baru yang nantinya akan dikembangkan. Data ini diturunkan berdasarkan informasi yang diperoleh mengenai kebutuhan dan keinginan konsumen (matrik A)
4. Bagian D merupakan tabel penelitian manajemen mengenai kekuatan hubungan antara elemen-elemen yang terdapat pada bagian persyaratan teknis (matrik C) dan kebutuhan konsumen (matrik A) yang dipengaruhi.
5. Bagian E merupakan tabel yang menunjukkan kolerasi antara persyaratan teknis yang satu dan persyaratan-persyaratan lain yang terdapat dimatrik C.
6. Bagian F merupakan tabel yang berisi beberapa informasi diantaranya :
 - a. Urutan tingkat kepentingan (*rangking*) persyaratan teknis.
 - b. Informasi untuk membandingkan kinerja teknik produk atau jasa yang dihasilkan oleh perusahaan dan kinerja produk pesaing.
 - c. Target kinerja persyaratan teknis produk atau jasa yang baru dikembangkan

Menurut Cohen (1995), metode QFD terdiri dari beberapa tahapan rancangan dan pengembangan melalui matrik sebagai berikut :

1. Matrik perencanaan produk (*house of quality*) merupakan matrik yang menjelaskan tentang *customer needs*, *customer competitive*, *technical requirement*, *competitive technical assesment*, *relationship* dan target.
2. Matrik perencanaan desain (*desain deployment*) merupakan matrik yang digunakan untuk mengidentifikasi desain yang kritis terhadap pengembangan produk.
3. Matrik perencanaan proses (*process planning*) merupakan matrik yang digunakan untuk mengidentifikasi pengembangan proses pembuatan suatu produk.

4. Matrik perencanaan produksi (*production planing*) merupakan matrik yang digunakan sebagai tindakan yang nantinya perlu untuk diambil dalam perbaikan produksi suatu produk

Dilihat dari beberapa bagian diatas dapat disimpulkan bahwa pembuatan matriks tersebut sedikit rumit karna mengintegrasikan beberapa bagian matriks, namun hal ini masih bisa dipahami oleh pembaca. Untuk mempermudah dan lebih struktur dalam melakukan perancangan dan pengembangan produk maka diperlukan beberapa tahapan, adapun urutan dalam pembuatan HoQ sebagai berikut (Widodo, 2003)

1. Identifikasi konsumen/user atau pemakai.
Dimana pada tahap ini disesuaikan dengan kehendak konsumen sehingga dibuatlah permulaan QFD dengan cara mengariskan apa saja yang akan diselesaikan pada suatu produk.
2. Menentukan *customer need*-nya (*WHATs*).
Dimana pada tahap ini untuk menentukan beberapa kebutuhan yang dibutuhkan konsumen dan masih bersifat umum, sehingga diperlukan penelitian terhadap yang diinginkan konsumen.
3. Menentukan *inportance rating*.
Dimana pada tahap ini untuk menentukan kepentingan dari VoC yang didapatkan dari penyebaran kuesioner kepada konsumen.
4. Analisis tentang *customer competitive evaluation*
Untuk membandingkan dengan produk sejenis yang ada dipasar dan dilakukan analisis dari hasil kuesioner konsumen.
5. Menentukan *technical requirements* (*HOWs*)
Menerjemahan keinginan atau kebutuhan konsumen kedalam produk dalam bentuk teknis agar bisa dibentuk secara langsung. Dimana terdapat spesifikasi yang akan ditetapkan perusahaan dari hasil *customer need* sesuai dengan kemampuan perusahaan.
6. Menentukan *relationship*.
Menentukan nilai bobot yang didapatkan dari nilai secara kuantitatif dari *WHATs* dan *HOWs*.
7. Menentukan target (*HOW MUCH*).
Merupakan perhitungan spesifikasi dari *HOWs*, dimana nilai yang didapatkan direpresentasikan untuk memenuhi kebutuhan konsumen dengan cara mengambil nilai target tertinggi dan rasional.

8. Membuat matriks korelasi.

Dimana matrik ini berada pada bagian paling atas dari matrik HoQ dan sebagai penentu dari struktur hubungan pada setiap item *HOWs*.

9. Membuat analisis tentang *competitive technical assesment*

Suatu analisis yang digunakan untuk membandingkan dengan produk sejenis dari perusahaan lainnya.

10. Menentukan bobot

Dimana bobot ditentukan dari hubungan korelasi antara *customer requirement* dan *technical requirements* sesuai dengan jenis hubungan yang berlangsung.

2.3.5.1. Uji Validitas

Uji validitas merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui variabel-variabel penelitian apakah sudah mewakili apa yang ingin dikukur. Suatu instrumen dianggap valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan (Simamora, 2014). Uji validitas ini dilakukan dengan cara menghitung kolerasi masing-masing pernyataan dengan skor total dengan menggunakan rumus korelasi produk moment

2.3.5.2. Uji Reliabilitas

Apabila kuesioner telah dinyatakan valid, maka diperlukan uji reliabilitas untuk mengetahui keabsahan kuesioner tersebut. Reliabilitas merupakan tingkat keandalan suatu kuesioner. Kuesioner yang reliabel adalah kuesioner yang apa bila dicoba secara berulang-ulang kepada kelompok yang sama akan menghasilkan data yang sama. Uji reliabilitas dapat diuji dengan menggunakan Rumus Alpha (Simamora, 2014)

$$r_{\text{Cronbach's Alpha}} = \frac{N}{N-1} \left[1 - \frac{JKX}{JKY} \right]$$

keterangan :

N = jumlah banyak pertanyaan

Jkx = Jumlah kuadrat skor butir

Jky = Jumlah kuadrat total skor faktor

Dari hasil perhitungan nilai Alpha dari pengujian reliabilitas dapat digunakan untuk menarik kesimpulan. Maka reliabilitas suatu kuesioner dinyatakan baik apabila memiliki nilai $r_{\text{Cronbach's Alpha}} > 0,6$

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian

Pada penelitian ini yang akan dijadikan fokus objek penelitian adalah untuk meningkatkan kenyamanan dan fungsi yang dimiliki alat linggis dan usulan desain alat untuk meningkatkan kenyamanan dan fungsi tambahan alat linggis itu sendiri. Untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam penelitian ini, maka disusun tahapan-tahapan penelitian yang sistematis. Tujuannya adalah untuk lebih memudahkan peneliti dalam melakukan penelitian sehingga mendapatkan jawaban, perbaikan, analisis dan penyelesaian masalah dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

3.2. Populasi dan Sampel

3.2.1. Populasi

Menurut Sugiyono (2011) Populasi merupakan suatu wilayah generalisasi yang terdiri dari objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh tukang bangunan dan petani masyarakat Dusun Dudan Desa Delman Kidul kecamatan Pakes Magelang, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah

3.2.2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang akan diteliti sebagai sumber data dan dapat mewakili dari seluruh populasi (sugiyono, 2015). Dalam penentuan jumlah sampel menggunakan teknik Slovin seperti gambar 3.1 dibawah ini.

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

Gambar 3.1 Rumus Slovin

(Sumber : Sugiyono, 2015)

Keterangan :

n = Ukuran sampel/jumlah Responden

N = Ukuran populasi

E = Presentasi kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan sampel yang masih ditolerir,
e=0,2 atau 20%

Jumlah populasi dalam penelitian ini sebanyak 628 orang , maka dilakukan perhitungan untuk mengetahui jumlah sampel penelitian, dengan perhitungan sebagai berikut :

$$n = \frac{628}{1+628(20\%)^2}$$

$$n = \frac{628}{26.12} = 24.04 ; \text{ disesuaikan oleh peneliti menjadi 30 responden}$$

maka dari hasil perhitungan yang menjadi responden dalam penelitian disesuaikan menjadi 30 orang atau sekitar 20,9% dari total keseluruhan penduduk Dusun Dudan, Desa Delman Kidul, Kecamatan Pakes ,Kabupaten Magelang, Jawa Tengah

3.3. Data Penelitian

Untuk mendukung penelitian ini maka digunakan serangkaian data yang akan diolah sehingga hasil peneliti menemukan solusi yang sesuai. Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder

3.3.1. Data Primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan secara langsung melalui wawancara, diskusi dan pengamatan secara langsung (Jonrinaldi et al., 2007). Data primer digunakan untuk kebutuhan sebagai berikut : redesain linggis, fungsi linggis dan beberapa keluhan setelah menggunakan linggis. Maka dilakukan observasi langsung kelapangan. Pengambilan data dengan cara wawancara dan penyebaran kuesioner kepada para pengguna linggis.

3.3.2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada (Hasan, 2002) Dalam penelitian ini yang menjadi sumber data sekunder adalah buku, artikel, jurnal serta situs internet yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

3.4. Pengumpulan Data

Berikut beberapa metode yang digunakan untuk pengumpulan data :

1. Observasi

Metode ini dilakukan untuk mengumpulkan data dengan cara mengamati langsung kelapangan dengan tujuan mengetahui kondisi yang sebenarnya terjadi dilapangan. Maka didapatkan mekanisme dan penyebab apa saja yang berpotensi terhadap keluhan saat penggunaan linggis serta bahaya apa yang disimpulkan akibat alat linggis itu sendiri.

2. Wawancara

Metode wawancara dilakukan dengan cara tanya jawab kepada pihak-pihak terkait seperti tukang bangunan, petani dan empu linggis (pembuat linggis) dan beberapa pihak yang bersangkutan. Wawancara yang dilakukan adalah untuk menggali keterangan mengenai deskripsi linggis, kegunaan linggis, dampak yang akan terjadi saat menggunakan linggis serta tindakan perbaikan kedepannya dan lain-lain.

3. Pengukuran langsung

Pengukuran ini untuk mengetahui spesifikasi ukuran atau dimensi tangan pengguna agar saat menggunakan linggis, dimana dalam pengukuran ini menggunakan tabel dimensi tangan dengan beberapa variabel yang dibutuhkan dalam mendesain pegangan tangan pada linggis agar pengguna merasa nyaman dan pas dengan genggamannya.

3.5. Alat Bantu Penelitian

Untuk mempermudah dalam penelitian ini maka digunakan alat bantu dalam pengambilan data dan keperluan lainnya, diantaranya

3.1. Kamera Xiaomi 4 prime

Penggunaan kamera dalam penelitian untuk mendokumentasi responden saat menggunakan linggis dan beberapa dokumentasi yang nantinya dijadikan sebagai alat bantu untuk lebih mempermudah penelitian yang dilakukan

3.2. Kuesioner

Kuesioner yang berikan kepada responden dimana dalam kuesioner tersebut ada beberapa pertanyaan yang harus dijawab responden, kuesioner ini nantinya sebagai bahan dalam pengumpulan dan beberapa informasi yang dibutuhkan

a. Kuesioner 1

Bertujuan untuk mengetahui informasi dan keluhan yang dirasakan saat menggunakan linggis, sehingga memang perlu dilakukan perbaikan terkhusus dalam desain alat linggis. kuesioner 1 ini sebagai dasar peneliti mengangkat tema linggis sebagai penelitian

b. Kuesioner 2

Bertujuan untuk mengetahui beberapa informasi yang berkaitan dengan pembuatan desain linggi sehingga desain yang dibuat benar-benar menjawab kebutuhan konsumen yang membutuhkan, baik kegunaan, fungsi, keselamatan dan kesehatan dari pengguna nantinya

c. Kuesioner 3

Bertujuan untuk membandingkan antara produk lama dengan produk baru / usulan, apakah sudah menjawab kebutuhan konsumen atau tidak mulai dari bentuk desain, fungsi dan bahan baku serta seberapa besar desain usulan memenuhi keinginan konsumen yang selama ini mereka butuhkan

3.3. *Microsoft excel 2016*

Digunakan untuk pengolahan data yang didapatkan dari hasil kuesioner dan wawancara agar lebih mudah untuk melakukan perhitungan pada tahapan selanjutnya

3.4. *IBM SPSS statistics 23*

Aplikasi ini digunakan untuk melakukan pengujian validitas, reliabilitas dan pengujian lainnya pada data yang didapatkan pada yang telah diolah menggunakan *Microsoft excel 2016*.

3.5. *Solidwork 2017*

Aplikasi ini digunakan untuk mendesain linggis yang telah dilakukan penelitian, dimana desain disesuaikan dengan keinginan dan yang diharapkan oleh pengguna melalui pengukuran langsung dan wawancara serta kuesioner yang disebar.

3.6. Tabel dimensi tangan

Dimana responden diukur pada bagian dimensi tangannya. Dimensi yang diambil disesuaikan dengan kebutuhan desain pegangan tangan. Diantaranya panjang telapak tangan, lebar telapak tangan, lebar maksimum tangan dan lain-lain.

3.7. Jangka sorong

Digunakan untuk mengukur dimensi tangan pengguna linggis, alat ini lebih mudah dan lebih akurat saat mengukur dimensi tangan dan diameter lingkaran tangan

3.8. Alat tulis

Alat tulis disini sebagai alat bantu dalam melakukan pencacatan semua informasi yang dibutuhkan.

3.6. Pengolahan Data

Setelah kuesioner dan pengumpulan data telah selesai dilakukan, maka didapatkan hasil jawaban dari kuesioner dan pengumpulan data tersebut dan dilakukan pengrekanan dari hasil jawaban untuk lebih mempermudah saat dilakukan pengujian. Maka dari hasil jawaban tersebut dilakukan pengujian sebagai berikut :

3.6.1. Uji Validitas Data

Uji validitas yang dalam penelitian ini menggunakan aplikasi bantuan yaitu berupa *software* SPSS 16 dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan hipotesis

H_0 = butir kuesioner valid

H_1 = butir kuesioner tidak valid

2. Menentukan nilai r_{tabel}

Untuk mendapatkan nilai kritis, maka perlu dilakukan perhitungan terlebih dahulu dengan cara mencari derajat kebebasannya, dengan rumus sebagai berikut :

$df = N - 2$, kemudian dicari pada tabel angka kritis nilai r .

3. Mencari r_{hitung}

Dengan menggunakan langkah-langkah berikut pada *software* SPSS 16 sebagai berikut :

- a. Memasukkan data ke dalam editor SPSS 16
- b. Memberi nama atau tabel untuk masing-masing variabel pada *tab variabel view*.
- c. Memasukkan data kuesioner pada *tab variabel view*.
- d. Klik *analyze*, kemudian *correlate* lalu *bivariate*
- e. Maka SPSS akan menampilkan hasil berupa kotak *bivariate correlation*.
- f. Memindahkan masing-masing indikator X_1 , X_2 , X_n dan $total_X$ ke sebelah kanan pada kolom *variables* dengan cara memblok masing-masing indikator, kemudian klik tanda panah tengah.
- g. Klik OK. Maka SPSS akan menampilkan hasil perhitungan validitas (modul 4 praktikum : korelasi regresi UII, 2015).

4. Mengambil keputusan

Setelah didapatkan hasil perhitungannya maka hasil tersebut dijadikan dasar untuk mengambil keputusan dengan cara :

- a. Jika r_{hasil} positif, serta $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir atau atribut tersebut valid.

- b. Jika r_{hasil} tidak positif, serta $r_{\text{hitung}} < r_{\text{tabel}}$, maka butir atau atribut tersebut tidak valid.

3.6.2. Uji Reliabilitas Data

Uji reliabilitas untuk mengetahui apakah instrumen yang ada di kuesioner sudah cukup dipercaya untuk digunakan oleh responden yang sama akan menghasilkan data yang konsisten. Maka dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Menentukan hipotesis

H_0 = butir kuesioner reliabel

H_1 = butir kuesioner tidak reliabel

2. Menentukan nilai r_{tabel}

Untuk mendapatkan nilai kritis, maka perlu dilakukan perhitungan terlebih dahulu dengan cara mencari derajat kebebasannya, dengan rumus sebagai berikut :

$df = N - 2$, kemudian dicari pada tabel angka kritis r.

3. Mencari r_{hitung}

Dengan menggunakan langkah-langkah berikut pada *software* SPSS 16 sebagai berikut :

h. Memasukkan data ke dalam editor SPSS 16

i. Memberi nama atau tabel untuk masing-masing variabel pada *tab variabel view*.

j. Memasukkan data kuesioner pada *tab variabel view*.

k. Klik *analyze*, kemudian *scale* lalu *reliability analysis*.

l. Memindahkan masing-masing indikator x11, x12, x13 sehingga total_x1 akan sebelah kiri dengan cara memblok total_x1, kemudian klik tanda panah tengah.

m. Klik *statistics* pada sebelah kanan atas.

n. Kemudian pada kotak *reliability analysis : statistics* tandai (\checkmark) kolom *scale if item deleted* lalu *continue*

o. Klik OK. Maka SPSS akan menampilkan hasil perhitungan validitas, (Narotama, 2013).

4. Mengambil keputusan

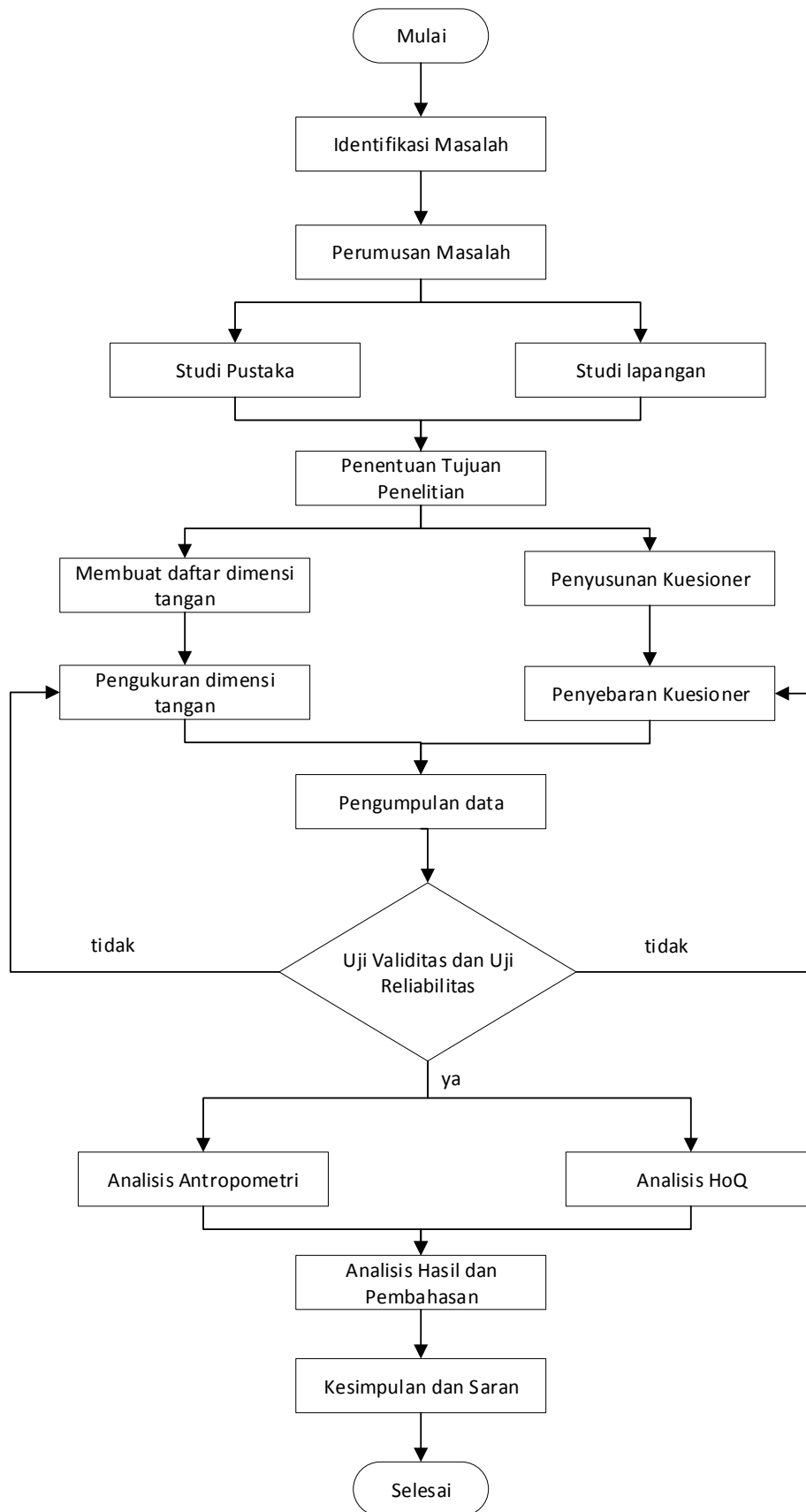
Setelah didapatkan hasil perhitungannya maka hasil tersebut dijadikan dasar untuk mengambil keputusan dengan cara :

- a. Jika $r_{\text{cronbach's alpha}}$ positif, serta $r_{\text{cronbach's alpha}} > r_{\text{tabel}}$, maka butir atau atribut tersebut reliabel.

- b. Jika $r_{\text{cronbach's alpha}}$ positif, serta $r_{\text{cronbach's alpha}} < r_{\text{tabel}}$, maka butir atau atribut tersebut tidak reliabel.

3.7. Flowchart Penelitian

Penelitian ini diharapkan bisa dapat memperoleh hasil yang nantinya akan menjawab dari rumusan yang telah dibuat sebelumnya setelah dilakukan perancangan penelitian sebelumnya. Maka dengan diadakan penelitian ini, diharapkan tujuan dari penelitian ini dapat dicapai. Maka dibuatlah diagram alir penelitian yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 3. 1. Diagram Alur Penelitian Alat Linggis

Diagram alir penelitian merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Maka dibuatlah diagram seperti pada gambar 3.3. diatas dengan penjelesan masing-masing sebagai berikut :

1. Tahap persiapan (Mulai)

Dimana pada tahapan ini merupakan langkah awal peneliti mengumpulkan informasi, permasalahan yang sedang terjadi. Hal ini sebagai gambaran peneliti mengedintifikasi terkait permasalahan yang ingin diselesaikan atau untuk lebih memfokuskan arah penelitian dan objek yang akan diteliti

2. Identifikasi Masalah

Mengedintifikasi permasalahan yang sedang terjadi dan melihat seberapa perpengaruhnya dampak yang akan terjadi saat menggunakannya. Maka dilakukan pendalaman untuk mengetahui beberapa bahaya-bahaya dan keluhan dari pengunanya. setelah didapatkan bahwa masalah itu perlu untuk diselesaikan maka hal ini yang akan menjadi objek penelitian. Permasalahan yang diangkat sebagai topik bahasan pada penelitian ini adalah mengenai alat linggis.

3. Perumusan Masalah

Setelah identifikasi masalah maka dibuatlah rumusan masalah berdasarkan kajian literatur dan studi lapangan untuk mengetahui penyebab permasalahan yang terjadi, maka disusunlah penyebab gejala masalah yang dianggap sangat perpengaruh terhadap pengunanya. disusunlah sebagai berikut : bagaimana mengurangi *clostridium tetani*, bengkak pada tangan dan membuat tangan kasar, pengaruh *performance* dan tingkat kenyamanan pengguna terhadap alat linggis, redesain produk linggis untuk mengurangi kecelakaan, aman, nyaman serta multifungsi.

4. Perumusan Tujuan

Perumusan tujuan untuk mengetahui sejauh mana peneliti akan menyelesaikan permasalahan yang ada. Tujuan ini merupakan target yang ingin dicapai peneliti dalam penelitian ini. Maka dibuatlah tujuan sebagai berikut : apa saja faktot penyebab terjadinya *clostridium tetani*, bengkak pada tangan dan membuat tangan kasar pada linggis, pengaruh *performance* dan tingkat kenyamanan pengguna terhadap alat linggis, redesain alat linggis yang dapat menurunkan kecelakaan, aman dan nyaman serta multifungsi

5. Penyebaran Kuesioner

Pada tahap ini dilakukan penyebaran kuesioner kepada para pengguna alat linggis, dimana kuesioner ini nantinya akan dijadikan data yang akan diolah untuk mendapatkan solusi yang diharapkan. Isi kuesioner berupa pertanyaan-pertanyaan yang nantinya akan mendukung pada proses pengolahan data. Kuesioner diberikan pada masyarakat yang sudah menggunakan atau sering menggunakan alat linggis untuk membantu keperluannya diantara tukang bangunan dan petani.

6. Pengumpulan Data

Setelah dilakukan penyebaran kuesioner maka dilakukan pengumpulan terhadap kuesioner tersebut dan disusunlah sesuai kategori pertanyaan, hal ini untuk mempermudah saat menganalisis gejala atau keluhan atau kebutuhan dari responden.

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut

- a. Wawancara (*interview*)
- b. Pengamatan (observasi)
- c. Kuesioner
- d. Pengukuran langsung

7. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui apakah kuesioner yang disebar sudah bisa dikatakan sah atau valid. Jika r_{hitung} lebih kecil dari r_{tabel} maka data dianggap tidak valid. Dimana akan dinyatakan valid ketika kuesioner mampu untuk mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut.

8. Analisis *Quality Function Deployment* (QFD) menggunakan metode *House of Quality* (HoQ).

Metode ini digunakan untuk perencanaan dan pengembangan produk sesuai dengan spesifikasi sebelumnya, hal ini mengetahui prioritas kebutuhan dan keinginan pengguna yang nantinya akan diterjemahkan ke dalam produk. Maka penerapan metode QFD dalam proses perancangan produk menggunakan HoQ untuk menyusun kerangka kerja untuk mendesain produk.

9. Analisis Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pengolahan data sebelumnya dibuatlah serangkaian analisis hasil guna menggambarkan hasil dari data yang diperoleh. Dilakukan pembahasan secara detail terkait hasil tersebut hal ini untuk memudahkan dalam membaca dan memahami hasil penelitian.

10. Kesimpulan dan saran

Setelah dilakukan analisis hasil dan pembahasan terhadap data yang ada. Maka diperoleh hasil penelitian yang dilakukan berupa suatu keputusan terhadap objek yang diteliti. Sehingga pada tahap ini nantinya akan disimpulkan dari tujuan penelitian dan keputusan yang akan diambil berdasarkan hasil penelitian. Saran merupakan solusi yang didapatkan dari hasil penelitian.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di Daerah Magelang tempatnya di Dusun Dudan Desa Delman Kidul Kec. Pakes Magelang. Data yang diambil nantinya akan dijadikan sebagai landasan peneliti dalam melakukan pengolahan ketahapan selanjutnya. Terdapat 30 data yang diambil dari beberapa tukang bangunan dan petani dari beberapa tempat yang ada di Dusun Dudan Desa Delman Kidul Kec. Pakes Magelang Dimana dengan beberapa data dan hasil pengolahan untuk mengetahui kondisi di lapangan apakah sesuai dengan perhitungan.

4.1.1. Produk Pesaing

Alat linggis yang sering digunakan responden adalah jenis model ujung v dan ujung memipih produk linggis ini sering digunakan oleh para petani, tukang bangunan dan lain-lain. Linggis lama pada dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini dengan spesifikasi ukuran sebagai berikut :

- a) Panjang keseluruhan linggis 100 cm
- b) Diameter 3 cm
- c) Panjag ujung V 7,1 cm
- d) Panjang linggis 5,7 cm

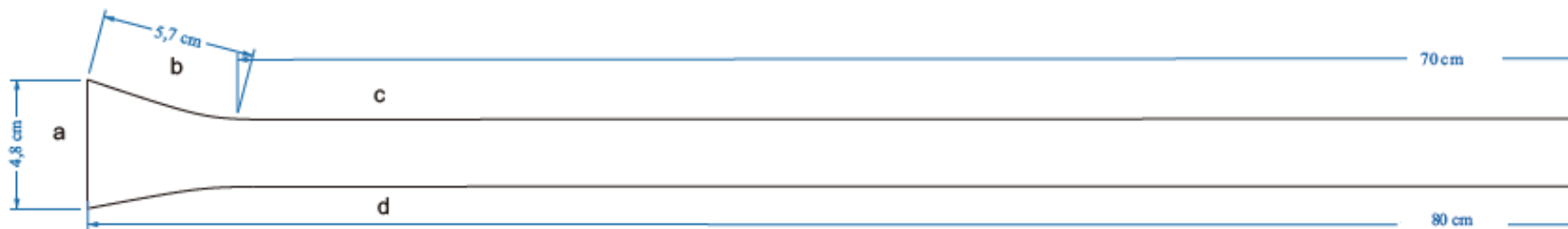


Gambar 4.1. Linggis Lama

Gambar diatas merupakan linggis lama dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. Panjang linggis 80 cm
- b. Diameter lingkaran 3 cm
- c. Jarak antar gelombang 0,6 cm
- d. Tinggi gelombang 0,1 cm

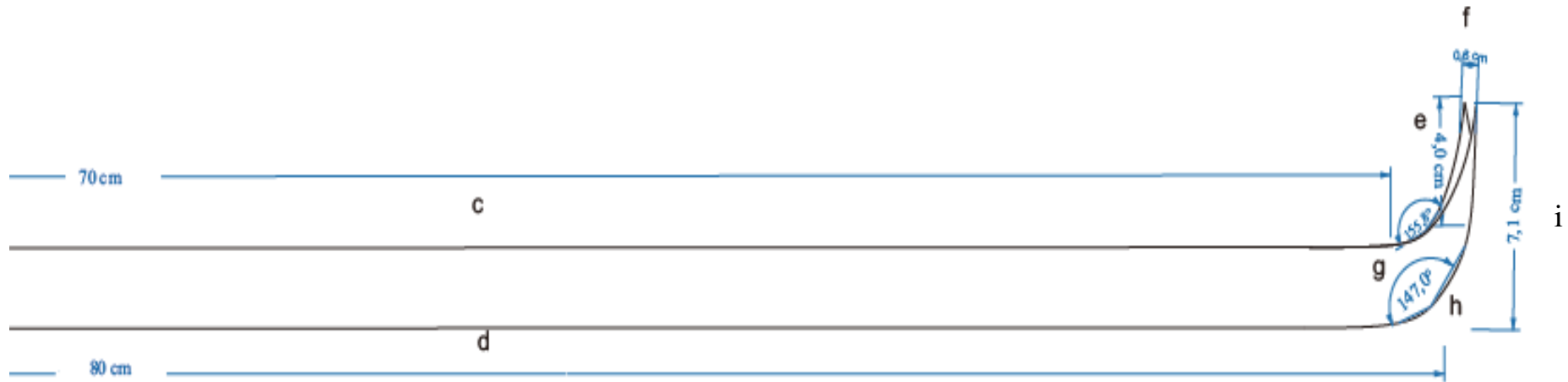
Untuk lebih jelasnya terkait ukuran linggis bisa lihat pada gambar 4.2 dan gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.2 Linggis Lama dalam Bentuk 2D

Pada gambar diatas merupakan bagian linggis utama dengan ukuran sebagai berikut

- Lebar linggis 4,8 cm
- Pajang linggi sampai pangkal pegangan/*handle* 5,7 cm
- Panjang bagian pegangan/*handle* 70 cm
- Panjang keseluruhan 80 cm



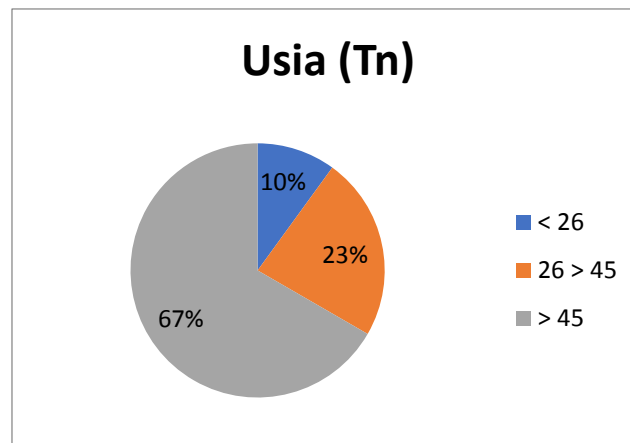
Gambar 4.3 : Linggis Lama dalam Bentuk 2D Lanjutan

Pada gambar diatas merupakan bagian linggis utama dengan ukuran sebagai berikut

- Pajang linggi V bagian atas sampai pangkal pegangan/*handle* 4 cm
- Lebar bagian linggis V 0,6 cm
- Sudut bagian atas 153,4 derajat
- Sudut bagian bawah 147 derajat
- Panjang linggis V 7,1 cm

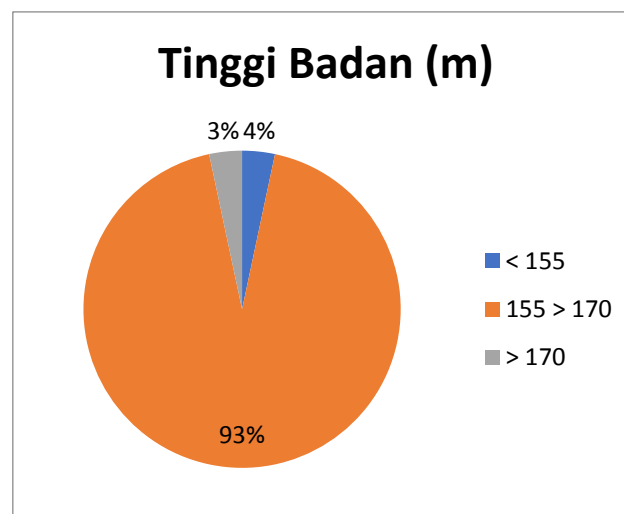
4.1.2. Profil Responden

Data ini didapatkan dari data responden yang terdiri dari nama, jenis kelamin, usia, waktu kerja, lama bekerja, tinggi badan (cm), berat badan (kg), untuk lebih jelasnya terkait profil responden maka dibuatlah suatu diagram seperti dibawah ini. Gambar 4.4 menjelaskan *range* usia responden dalam penelitian ini.



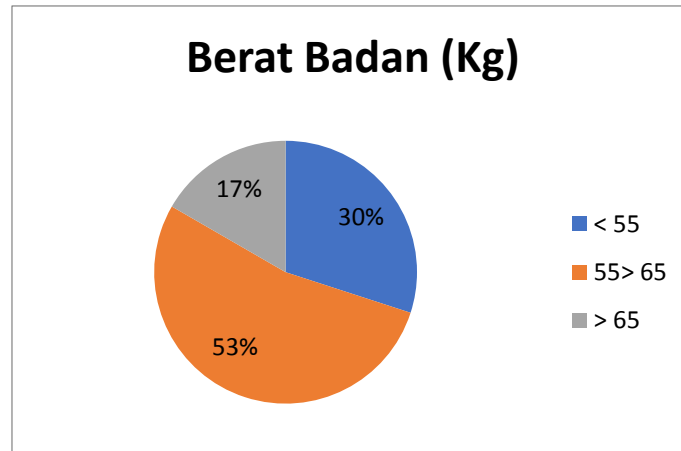
Gambar 4.4 Diagram Kriteria Usia Responden Dalam Satuan Tahun

Dibawah menjelaskan range tinggi badan responden yang terlibat dalam penelitian ini, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 4.5 dibawah ini.



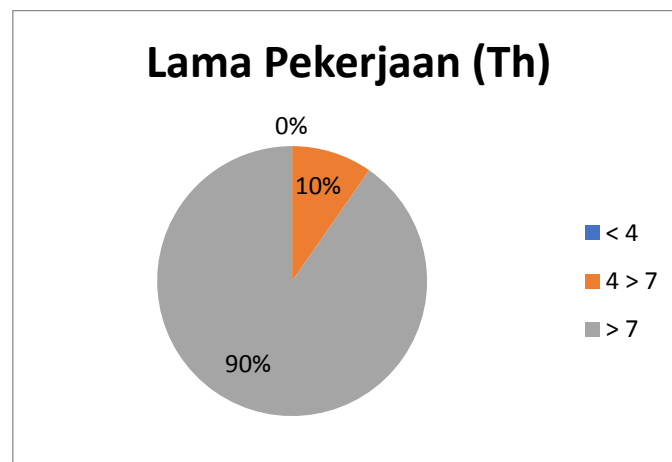
Gambar 4.5 Diagram Kriteria Tinggi Badan Responden Dalam Satuan Meter

Dibawah menjelaskan range berat badan responden yang terlibat dalam penelitian ini, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 4.6 dibawah ini.



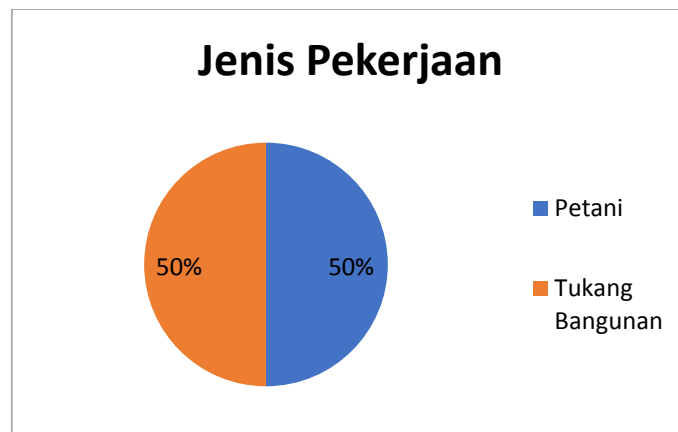
Gambar 4.6 Diagram Kriteria Berat Badan Responden Dalam Satuan Kilogram

Dibawah menjelaskan range lamanya responden melakukan pekerjaan yang terlibat dalam penelitian ini, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini.



Gambar 4.7 Diagram Kriteria Lama Pekerjaan Responden Dalam Satuan Tahun

Dibawah menjelaskan range jenis pekerjaan responden yang terlibat dalam penelitian ini, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 4.8 dibawah ini.



Gambar 4.8 Diagram Kriteria Jenis Pekerjaan Responden

Berdasarkan jenis kelamin terdapat 30 laki-laki responden, jenis pekerjaan 15 responden berprofesi sebagai tukang bangunan dan 15 lagi sebagai petani, berdasarkan lama pekerjaan terdapat 28 responden yang sudah lebih 7 tahun dalam menekuni pekerjaan dan 2 orang diantara 4 sampai 7 tahun.

4.2. Pengolahan Data Antropometri

Data antropometri yang diambil dari penelitian ini berkaitan dengan tangan responden mulai dari lebar ibu jari, panjang ibu jari, lebar telapak tangan (*metacarpal*), diameter genggam maksimum dalam sehingga nantinya desain yang dirancang benar-benar sesuai dengan keadaan respon maka dari itu membutuhkan dimensi tangan saat diimplementasi dalam produk linggis sesuai dengan ukuran dimensi tangan orang indonesia terutama tukang bangunan dan petani.

Dimensi tangan ini digunakan untuk mengetahui ukuran tangan beberapa responden yang nantinya akan di jadikan rujukan dalam mendesain pegangan alat linggis. Dari beberapa dimensi tangan tersebut nantinya akan diolah untuk mendapat standart ukuran pgunanya, sehingga alat linggis yang nanti akan didesain bisa sesuai dengan ukuran tangan pgunanya, dari semua data dilakukan uji untuk mengetahui bahwa data tersebut benar-benar valid. Berikut ini rekapitulasi antropometri responden seperti pada tabel 4.1 dibawah ini:

Tabel 4.1. Data Antripometri Responden

No	Nama	Lebar Ibu Jari	Panjang Ibu Jari	Lebar Telapak Tangan (Metacarpal)	Diameter Genggaman Maksimum
1	Ngaji	2,3	5,9	8,1	3,9
2	Suhardi	1,8	5,9	7,8	3,7
3	Teguh	2,3	6,2	8,9	4
4	Wahadi	1,9	6	7,9	3,9
5	Suraehman	2,3	6,4	9	3,9
6	Radiono	2,3	4,9	8,3	3,8
7	Sarman	1,9	6	8,3	4,3
8	Api	1,9	5,6	8,3	3,9
9	Rohmat	2,3	6,1	8,8	4,2
10	Samijan	1,9	5,6	8,3	4,1
11	Giman	2,3	5,8	8,3	4,3
12	Mulzamil	2	6,3	7,9	3,6
13	Supriyono	2,6	6,1	9,4	4,2
14	Temon	2	5,9	7,9	3,5
15	Rawan Riyanto	2	5,8	8,7	3,9
16	Sumbono	2,1	6,2	8,8	3,6
17	Warjiman	1,9	6,6	8,9	4
18	Sulardi	2	5,9	8,9	3,9
19	Suryanto	2	6	8,5	4,2
20	Giman	2,3	6,7	9,1	4,3
21	Reyadi	2,3	6,7	9,1	4,3
22	Parijo	2,1	6	8,6	3,4
23	Rajino	2,1	5,8	8,9	4,1
24	Wagiman	2,1	6,4	8,4	4
25	Yudi	2,2	6,1	8,6	3,9
26	Sujiyo	1,9	5,6	8,1	3,6
27	Joned	2,2	6,1	8,5	3,6
28	Suharno	1,9	5,9	8,6	3,6
29	Gajito	1,8	5,5	8,4	4,1

No	Nama	Lebar Ibu Jari	Panjang Ibu Jari	Lebar Telapak Tangan (Metacarpal)	Diameter Genggaman Maksimum
30	Moharinto	2,1	5,9	8,8	3,5
Jumlah		62,800	179,900	256,100	117,300

4.2.1. Uji Normalisasi Data

Uji normalisasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang terkumpul sudah berdistribusi normal atau belum sehingga apabila sudah berdistribusi normal maka dilakukan pada proses pengolahan data selanjutnya, namun apa bila belum maka dilakukan dilakuakn penambahan data baru sehingga data berdistribusi normal

Proses diatas dilakukan hingga data yang ada benar-benar valid sehingga apa bila ada data yang tidak valid atau tidak berdistribusi normal, maka dilakukan penambahan data sehingga data tersebut berdistribus normal.

Dari hasil uji normalitas dari data beberapa dimensi tangan menggunakan *software* SPSS, dimana dimensi ini merupakan ukuran dari beberapa dimensi tangan dengan nilai dapat dilihat pada nilai sig (p) uji *kolmogorov smirnov* pada tabel 4.2. dibawah ini :

Tabel 4.2. Uji Normalitas data Pada Dimensi Tangan

Nama Dimensi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Keterangan
	Statistic	df	Sig.	
Lebar Ibu Jari	0,156	30	0,061	Normal
Panjang Ibu Jari	0,131	30	0,198	Normal
Lebar telapak tangan(Metacarpal)	0,107	30	0,200	Normal
Diameter genggaman Maksimal	0,152	30	0,075	Normal

Dari hasil uji normalitas didapatkan bahwa semua nilai probabilitas dimensi yang menunjukkan semua data yang ada sudah berdistribusi normal karna nilai probabilitas dari hasil perhitungan yang menggunakan bantuan *software* SPSS menunjukkan lebih dari 0,05 sehingga nilai sig dari data yang lebih dari 0,05 tersebut berdistribusi normal

4.2.2. Dimensi Rata-rata Tangan Responden

Dari hasil pengukuran dimensi diatas didapatkan terdapat 4 dimensi pada genggam tangan, maka dilakukan perhitungan untuk mencari nilai rata-rata dari keempat dimensi tangan responden, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 4.3 tabel sebagai berikut :

Rumus mencari nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Gambar 4.9. Rumus Rata-Rata

Keterangan:

\bar{x} = Rata-rata hitung

x_i = Nilai sampel ke- i

n = Jumlah sampel

Contoh perhitungan rata-rata

- Dimensi panjang jari tengah

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{2,3+1,8+2,3+1,9+2,3+2,3+1,9+1,9+2,3+1,9+2,3+2+2,6+2+2+2,1+1,9+2+2+2,3+2,3+2,1+2,1+2,1+2,2+1,9+2,2+1,9+1,8+2,1}{30} \\ &= 2,093 \end{aligned}$$

Maka dilakukan perekapan terhadap hasil perhitungan rata-rata dimensi tangan responden seperti tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3. Uji Rata-Rata data Pada Dimensi Tangan Responden

Nama Dimensi	N	Mean
Lebar Ibu Jari	30	2,093
Panjang Ibu Jari	30	5,997
Lebar telapak tangan(Metacarpal)	30	8,537
Diameter genggam Maksimal	30	3,910

Perhitungan dimensi berikutnya dilakukan dengan menggunakan rumus mencari rata-rata seperti pada contoh dimensi panjang jari tengah diatas sehingga pada dimensi diameter genggam maksimum. Untuk lebih lengkapnya hasil perhitungan rata-rata bisa dilihat di tabel diatas.

4.2.3. Standart Deviasi

Dari hasil pengukuran dimensi diatas didapatkan terdapat 4 dimensi pada genggam tangan, maka dilakukan perhitungan untuk mencari nilai standart deviasi dari keempat dimensi tangan responden sebagai berikut :

Rumus mencari standar deviasi

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Gambar 4.10. Rumus Standar Deviasi

Keterangan:

- s : Standar deviasi
- x_i : Nilai x ke-i
- \bar{x} : Rata-rata
- n : Ukuran sampel

- Standar deviasi panjang jari tengah

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1.099}{29}}$$

$$S = \sqrt{0.0378}$$

$$S = 0,195$$

Perhitungan dimensi berikutnya dilakukan dengan menggunakan rumus mencari standart deviasi seperti pada contoh dimensi panjang jari tengah diatas sehingga pada dimensi diameter

genggaman maksimum. Untuk lebih lengkapnya hasil perhitungan standart deviasi bisa dilihat pada tabel 4.4. berikut :

Tabel 4.4. Perhitungan Standart Deviasi

Nama Dimensi	N	Standart Deviasi
Lebar Ibu Jari	30	0,195
Panjang Ibu Jari	30	0,371
Lebar telapak tangan(Metacarpal)	30	0,408
Diameter genggaman Maksimal	30	0,271

4.2.4. Persentil

Persentil merupakan suatu nilai dari dimensi antropometri dimana nilai tersebut dianggap mewakili presentase data yang diambil dengan ukuran dimensi tertentu atau lebih rendah. Pengguna persentil berbeda-beda mulai dari ukuran minimal (persentil 5), ukuran tengah (persentil 50) dan ukuran maksimal (persentil 95). Dimana nilai persentil menggunakan bantuan aplikasi SPSS, untuk lebih jelasnya terkait nilai persentil bisa dilihat pada tabel 4.5 berikut :

Tabel 4.5 Rekap Data Hasil Presentil 5%, Presentil 50%, Presenti 95%

Nama Dimensi		Lebar Ibu Jari	Panjang Ibu Jari	Lebar telapak tangan (Metacarpal)	Diameter genggaman Maksimal
N	Valid	30	30	30	30
Percentiles	5%	1,80	5,23	7,85	3,02
	50%	2,10	6,00	8,55	3,90
	95%	2,43	6,70	9,24	4,30

Dari hasil perhitungan menggunakan bantuan *software* SPSS didapatkan hasil perhitungan persentil 5, persentil 50 dan persentil 95 dilakukan pada ke 4 dimensi tangan mulai dari lebar ibu jari sampai pada dimensi diameter genggaman maksimal sehingga didapatkan hasil perhitungan sebagai mana tabel 4.5 diatas.

4.2.5. Persentasi Keluhan

Presentasi ini untuk menunjukkan seberapa besar keluhan yang dirasakan responden saat menggunakan alat, maka dilakukan pengrekan data dari hasil kuesioner dari untuk mengetahui seberapa banyak keluhan yang dialami pengguna linggis, adapun persentasi dari keluhan responden sebagai berikut pada tabel 4.6 berikut :

Tabel 4.6 Persentasi Keluhan Responden

No	Keterangan	Jumlah Jawaban	Total Responden	Persentasi
1	<i>Clostridium tetani</i>	10	30	33%
2	bengkak pada telapak tangan	19	30	63%
3	sakit pada telapak tangan	29	30	96%

Dari hasil persentasi didapat nilai tertinggi responden mengalami 96% tangan terasa kasar setelah menggunakan alat tersebut artinya sebanyak 29 orang mengatakan mengalami hal tersebut dari total 30 responden dan 63% mengalami bengkak pada telapak tangan serta 33% atau 10 responden pernah mengalami *Clostridium tetani* dari total 30 responden/data.

4.2.6. Karakteristik Objek (Linggis)

1. Panjang *Handle*

Yang dijadikan ukuran panjang *handle* adalah panjang *handle* ini adalah panjang telapak tangan (*metecarpal*), ukuran ini bertujuan untuk mengetahui seberapa panjang genggam *handle* yang akan dirancang sehingga presentil yang digunakan pada penelitian ini adalah P95, berdasarkan perhitungan data presentil P95 pada panjang telapak tangan adalah 9,24 cm. Alasan menggunakan presentil 95 agar desain yang dirancang bisa digunakan semua ukuran telapak tangan pengunanya dan untuk memberikan ruang gerak agar lebih nyaman sehingga peneliti memberikan tambahan ukuran panjang *handle* sebesar 0,53 cm, penambahan ukuran ini menurut peneliti sangat diperlukan terutama untuk bagian pangkal *handle* sehingga menjadi 9,77 cm

2. Panjang Ibu Jari Pada Kepala *Handle*

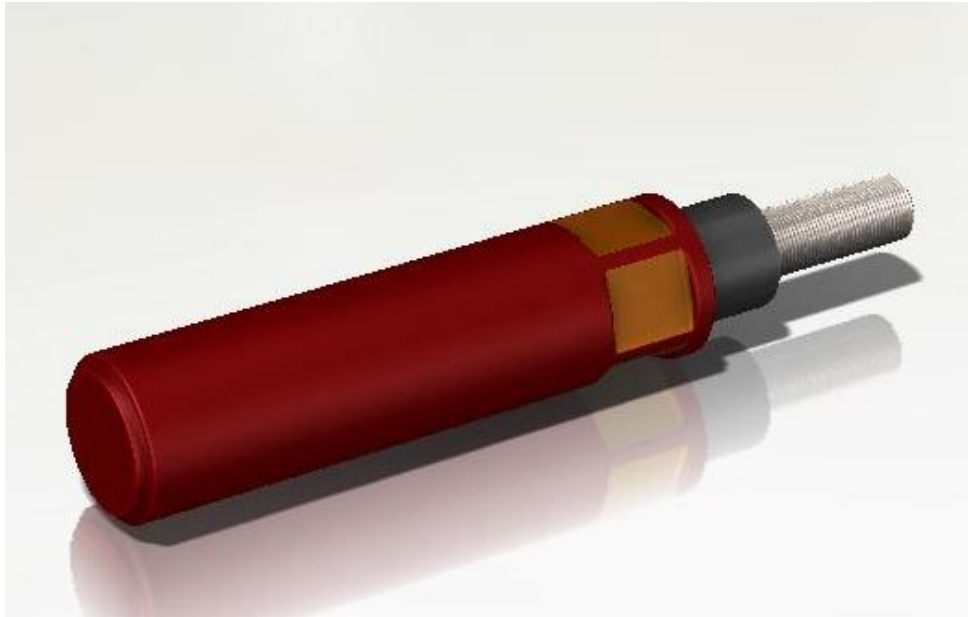
Dimensi panjang ibu jari digunakan untuk menambah tenaga tekanan tenaga pada *handle* saat digunakan sehingga presentil yang digunakan pada penelitian ini adalah P5 untuk menjangkau pada lebar ibu jari pada *handle*, berdasarkan perhitungan data presentil P5 pada panjang ibu jari adalah 5,23 cm. Alasan menggunakan presentil 5 agar pengguna bisa menjangkau meskipun panjang ibu jarinya berukuran kecil.

3. Lebar Ibu Jari Pada Kepala *Handle*

Dimensi lebar ibu jari digunakan untuk membuat penahan pada bagian ibu jari pada *handle* sehingga presentil yang digunakan pada penelitian ini adalah P5 untuk luas penahan ibu jari, dimana berdasarkan perhitungan data presentil adalah 1,80 cm. Alasan menggunakan presentil 5 agar penggunaan lebih mudah saat menempelkan ibu jari pada bagian tersebut dan ukuran ini disesuaikan juga dengan ukuran besar diameter genggamannya, maka meneliti menambangkan ukuran sebesar 0,20 agar pengguna lebih nyaman saat menggunakannya

4. Diameter Genggaman *Handle*

Diameter genggamannya digunakan sebagai ukuran dalam menentukan diameter pegangan alat pada *handle* sehingga presentil yang digunakan pada penelitian ini adalah P5 untuk diameter pegangan, berdasarkan perhitungan data presentil P5 pada diameter genggamannya maksimum adalah 3 cm. Alasan menggunakan presentil 5 bertujuan agar semua pengguna alat yang dirancang tersebut bisa digunakan semua kalangan, baik yang mempunyai diameter genggamannya dengan ukuran kecil maupun dengan ukuran besar untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 4.11 berikut :



Gambar 4.11. Desain *Handle* Linggis

4.3. Penentuan Spesifikasi tektur

4.3. 1. Jenis linggis dan tektur

1. Linggis lama

Pada penelitian ini hanya terfokus pada jenis linggis yang berbentuk sirip dengan panjang keseluruhan 100 cm, diameter 3 cm dan berat produk 3 kg, alat ini sering digunakan di beberapa hal misalnya untuk mengali tanah, untuk mendorong tempok dan batu dan juga untuk menyungkil (mengambil paku yang menancap) paku serta untuk bercocok tanam. Dilihat dari penggunaannya alat linggis kebanyakan mereka berlatar belakang petani dan tukang bangunan, hal ini dapat dilihat dari aktifitas sehari-hari mereka yang membutuhkan alat linggis dalam melakukan pekerja, hal ini berdasarkan hasil kuesioner yang menunjukkan 100% dari jumlah responden 30 orang mengatakan memerlukan alat linggis

Linggis ini sering ditemukan dipasaran/toko dimana alat linggis ini menggunakan baja dengan jenis sirip dengan model tulang ikan (*fish bone tipe*), dimana alat ini belum adanya *handle* khusus, selain itu linggis ini juga tidak adanya pegaman dibagian tangannya, maka untuk mengurangi rasa sakit akibat pengguna alat tersebut maka pengguna harus menggunakan sarung tangan.

2. Linggis baru

pada produk baru merupakan alat yang dikembangkan dari alat sebelumnya, namun dilakukan beberapa perbaikan terutama dibagian *handle* dan fungsinya, jadi segi jenis bajanya peneliti menggunakan baja polos dengan diameter 2,5 cm dengan luas penampang sebesar 4, 9088. Dilakukan perbaikan dibagian *handlenya* untuk mengurangi rasa sakit dan kasar saat digunakan, bahan yang digunakan menggunakan karet, hal ini agar terasa nyaman dan lembut saat digunakan meskipun dalam jangka panjang.

Linggis baru ini lebih memperhatikan keluhan konsumen yang pernah menggunakan alat linggis dan keinginan terhadap produk linggis yang dirancang, adapun keluhan yang mereka hadapi adalah sakit pada telapak tangan, tangan bengkak setelah menggunakan dalam jangka waktu yang lama, dan terkadang mereka mengalami tetanus akibat tidak adanya pengaman/pembatas antara besi dan telapak tangan.

4.3. 2. Spesifikasi tektur

maka untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang baik maka diperlukan suatu jenis besi yang mendukung, hal ini agar agar linggis yang dirancang lebih baik dari produk sebelumnya baik dari sisi ketahanannya maupun dari jangka waktu pengunannya. Adapun perbedaan tektur linggis yang digunakan sebelum dan sesudah linggis dilakukan perbaikan sebagai berikut :

1. Linggis lama dengan spesifikasi sebagai berikut :
 - a. Bentuk baja sirip dengan jensi tulang ikan (*fash bone tipe*)
 - b. Panjang alat 100 cm
 - c. Diameter 30 mm atau 3 cm
 - d. Luas penampang 8,042 cm²
 - e. Berat 6,31 kg/m
 - f. Uji tarik, kuat tarik 47 kgf/mm² (461 N/ mm²) dengan masa regang 18 %

2. Linggis baru
 - a. Bentuk baja halus/polos
 - b. Panjang keseluruhan alat 120 cm

- c. Diameter 25 mm atau 2,5 cm
- d. Luas penampang 4,9008 cm²
- e. Berat 3,853 kg/m
- f. Uji tarik, kuat tarik 49 kgf/mm² (480 N/ mm²) dengan masa regang 20 %

4.4. Pengolahan Data Quality Function deployment (QFD)

4.3.1. Identifikasi Kebutuhan Konsumen

Setelah kuesioner 2 disebar maka dilakukan perekapan untuk mengetahui kriteria kebutuhan konsumen terhadap produk linggis yang baru, penyebaran kuesioner dilakukan pada pekerja tukang bangunan sebanyak 30 responden. Berdasarkan hasil kuesioner tersebut didapatkan beberapa keinginan konsumen sebagai berikut :

1. Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan
2. Bahan tahan lama
3. Kesesuai linggis saat duduk dan berdiri
4. Ringan saat digunakan
5. Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah di gunakan
6. Multifungsi
7. Harga terjangkau

Dari hasil rekap data yang dilakukan terdapat beberapa keinginan responden terhadap desain produk baru, dimana hal ini sebagai kebutuhan konsumen atau keinginan responden. Atribut-atribut diatas sebagai upaya untuk memenuhi tujuan responden dalam memaksimalkan desain alat linggis.

4.3.2. Nilai Kepentingan Relatif

Dari hasil identifikasi diatas maka dilakukan penilaian untuk mengetahui seberapa penting dari masing-masing kriteria tersebut dengan cara mengelompokkan berdasarkan range yang sudah ditentukan sebelumnya, dimana range penilaian sebagai berikut :

1. Sangat tidak penting /STP = 1

2. Tidak penting/TP = 2
3. Penting/P = 3
4. Lebih penting/LP = 4
5. Sangat penting/SP = 5

Dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Importan rating} = \frac{\text{jumlah responden yang memilih} \times \text{bobot derajat kepentingan}}{\text{Banyaknya kuesioner}}$$

Gambar 4.12 Rumus *Importan Rating*

Maka dilakukan perhitungan menggunakan rumus diatas, sebagai contoh Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan sebagai berikut :

1. STP : $0 \times 1 = 0$
2. TP : $0 \times 2 = 0$
3. P : $4 \times 3 = 12$
4. LP : $3 \times 4 = 12$
5. SP : $23 \times 5 = 115$

$$\text{Importan rating} = (0+0+12+12+115)/30 = 4.63$$

Setelah dilakukan perhitungan diatas maka data dilakukan pengrekanan data perhitungan untuk nilai kepentingan relative, untuk lebih lengkapnya bisa dilihat pada tabel 4.7 berikut :

Tabel 4.7. Nilai Kepentingan Relatif

Kebutuhan Konsumen	Nilai
Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan	4,63
Bahan tahan lama	4,13
Ukuran sesuai dengan ukuran tubuh saat duduk dan berdiri	3,87
Ringan saat digunakan	4,07
Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah di gunakan	4,80
Multifungsi	4,83
Harga terjangkau	4,5

Dari hasil perhitungan ditabel diatas menunjukkan bahwa prioritas perancangan alat linggis untuk pengguna linggis didasarkan pada kebutuhan yang diinginkan responden, berdasarkan kebutuhan dengan nilai tertinggi yaitu multifungsi, produk dirancang tidak rumit sehingga mudah di gunakan dengan nilai *importance rating* yaitu 4.83 dan 4,80

4.3.3. Karakteristik Teknis

Karakteristik teknik didapatkan dari kebutuhan konsumen (*customer need*) dari kuesioner yang telah disebar dan dilakukan penerjemahan dari kebutuhan tersebut dalam kebutuhan teknis (*tachical requiment*). Dimana karakteristik teknik ini sangat diperlukan agar produk yang nantinya akan dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan apa bila kebutuhan konsumen mewakili suara konsumen. Maka dibuatlah *tachical requiment* berdasarkan *customer need* sebagai berikut :

1. Desain *handle*
2. Kualitas material
3. Antropometri
4. Berat produk
5. Desain alat
6. Fungsi tambahan
7. Penentuan harga

Dalam pembuatan matrik perancangan produk maka langkah yang terpenting adalah menerjemahkan kebutuhan konsumen kedalam kebutuhan teknik, hal ini bertujuan untuk menjelaskan spesifikasi secara umum desain yang akan dikembangkan. Untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang sesuai harapan maka konsep pengembangan desain linggis ini tidak diberikan batasan terkait usulan solusi yang ingin dikembangkan sehingga produk yang dirancang lebih inovatif. Adapun kebutuhan teknik yang diharapkan konsumen berdasarkan setiap suara konsumen bisa dilihat pada tabel 4.8 dibawah ini :

Tabel 4.8 Kebutuhan Konsumen dan Kebutuhan Teknis

Kebutuhan Konsumen	Kebutuhan teknis
Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan	Desain <i>handle</i>
Bahan tahan lama	Qualitas material
Kesesuai linggis saat duduk dan berdiri	Antropometri

Ringan saat digunakan	Berat produk
Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah di gunakan	Desain alat
Multifungsi	Fungsi tambahan
Harga terjangkau	Penentuan harga

4.3.4. Matriks Relationship

Matriks relationship merupakan matrik yang menghubungkan antara kebutuhan teknik dengan kebutuhan konsumen, dari hubungan tersebut mempunyai tingkat kepentingan yang berbeda-beda mulai dari hubungan yang kuat, sedang dan lemah sehingga kebutuhan konsumen yang berhubungan dengan kebutuhan teknik dinilai sebagai acuan dalam mendesain produk nantinya. Cara pengisian matrik ini dengan cara menentukan *impact* yang sesesuai antara hubungan kebutuhan teknik dan kebutuhan konsumen. Adapun symbol yang digunakan pada penelitian ini sebagai mana tabel 4.9 dibawah ini.

Tabel 4.9 Simbol *Relationship*

Simbol	Arti	Nilai
-	Tidak ada hubungan	0
△	Possibly Linked Hubungan lemah	1
○	Moderately Linked Hubungan sedang	3
●	Stronglt Linked Hubungan kuat	9

Dibuatlah suatu matrik hubungan antara kebutuhan konsumen dan kebutuhan teknik pada suatu tabel sehingga bisa diketahui hubungan antar atribut yang terjadi. Hubungan mengenai katagori desain linggis yang ergonomi dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut :

Tabel 4.10. Matrik Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Teknis Dengan Simbol

Kebutuhan Konsumen	IR	Hubungan Kebutuhan Teknis						
		1	2	3	4	5	6	7
Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan	4,63	●	△	●			△	
Bahan tahan lama	4,13		●					
Kesesuai linggis saat jongkok dan berdiri	3,87	△		○	○		○	
Ringan saat digunakan	4,07		○		●	△		
Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah digunakan	4,8			△		●	○	
Multifungsi	4,83	△				○	●	
Harga Terjangkau	4,5		△			△		●

Dari hasil hubungan tersebut terdapat beberapa hubungan yang masuk pada katagori kuat sebanyak 7 hubungan kuat, katagori hungungan sedang sebanyak 6 hubungan sedang dan katagori hubungan lemah sebanyak 8 hubungan lemah, maka dilakukan berubahan dari simbol ke dalam angka untuk mempermudah dalam melakukan perhitungan, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada tabel 4.11 dibawah ini .

Tabel 4.11. Matrik Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Teknis Dengan Angka

Kebutuhan Konsumen	IR	Hubungan Kebutuhan Teknis						
		1	2	3	4	5	6	7
Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan	4,63	9	1	9			1	
Bahan tahan lama	4,13		9					
Kesesuai linggis saat jongkok dan berdiri	3,87	1		3	3		3	
Ringan saat digunakan	4,07		3		9	1		
Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah digunakan	4,8			1		9	3	
Multifungsi	4,83	1				3	9	
Harga Terjangkau	4,5		1			1		9

4.3.5. Penentuan Nilai kepentingan Absolut dan Nilai Kepentingan Relatif Kebutuhan Teknis

Pada peningkatan kepentingan teknis ini terbagi menjadi dua bagian pertama nilai kepentingan absolut dan kedua nilai kepentingan relatif. Nilai ini menunjukkan kegiatan mana yang perlu diutamakan terlebih dahulu diantara kegiatan lainnya. Nilai kepentingan absolut didapatkan dengan cara menghitung menggunakan rumus :

$$K_t = \sum (B_{ti} \times H_i)$$

Gambar 4.13 Rumus Nilai kepentingan Absolut

Penjelasan :

K_t : Nilai kepentingan absolut untuk masing-masing atribut

B_{ti} : bobot kepentingan relatif keinginan konsumen yang memilkik hubungan dengan antribut kebutuhan teknis

H_i : nilai hubungan dari keinginan konsumen dengan atribut kebutuhan teknis yang ada

Berikut contoh perhitungan mengenai tingkat kepentingan absolut pada kebutuhan teknis desain *handle*, kepentingan aktual dihitung dengan cara sebagai berikut : $K_t = (4,63 \times 9) + (4,13 \times 0) + (3,87 \times 1) + (4,07 \times 0) + (4,8 \times 0) + (4,83 \times 1) + (4,5 \times 0) = 50,37$. Perhitungan nilai kepentingan aktual dilakukan pada semua kebutuhan teknis, setelah perhitungan selesai semua, maka hasil perhitungan dilakukan perekapan seperti tabel 4.12 dibawah ini :

Tabel 4.12. Nilai Kepentingan Absolut Kebutuhan Teknis

No	Kebutuhan Teknik	Kepentingan Absolut
1	Desain <i>handle</i>	50,37
2	Qualitas material	58,51
3	Antropometri	58,08
4	Berat produk	48,24
5	Desain alat	66,26
6	Fungsi tambahan	74,11
7	Penentuan harga	40,5

Untuk mencari nilai kepentingan relatif didapatkan dengan cara menghitung menggunakan cara masing-masing nilai kepentingan absolut dilakukan dengan seratus persen (100%). Nilai kepentingan relatif didapatkan dengan cara menghitung menggunakan rumus :

$$\text{Kepentingan Relatif } (i) = \frac{K_{ti}}{\Sigma k_{ti}}$$

Gambar 4.14 Rumus Kepentingan Relatif

Penjelasan :

K_{ti} : nilai kepentingan absolut dari kebutuhan teknis

Σk_{ti} : Jumlah Total nilai kepentingan absolut dari kebutuhan teknis

Berikut contoh perhitungan mengenai tingkat kepentingan relatif pada kebutuhan teknis desain *handle*, kepentingan aktual dihitung dengan cara sebagai berikut : $\Sigma k_{ti} = 50,37 + 58,51 + 58,08 + 48,24 + 66,26 + 74,11 = 396,07$. Maka nilai Kepentingan Relatif $(i) = 50,37 / 396,07 = 0,127$,begitupun dengan perhitungan kebutuhan teknik lainnya, hal ini

dilakukan dengan cara yang sama hingga selesai semua, maka hasil perhitungan dilakukan perekapan sehingga menjadi seperti tabel 4.13 berikut :

Tabel 4.13. Nilai Kepentingan Relatif Kebutuhan Teknis

No	Kebutuhan Teknik	Kepentingan Relatif
1	Desain <i>handle</i>	0,127
2	Qualitas material	0,148
3	Antropometri	0,147
4	Berat produk	0,122
5	Desain alat	0,167
6	Fungsi tambahan	0,187
7	Penentuan harga	0,102

Nilai kepentingan relatif ini sebagai acuan dalam memperhatikan kebutuhan teknis yang memiliki prioritas yang tertinggi, artinya kebutuhan teknik yang harus terlebih dahulu diperhatikan dalam suatu perancangan, untuk lebih mudahnya terkait prioritas dari masing-masing atribut maka dibuatlah tabel 4.14 untuk mempermudahnya sebagai berikut

Tabel 4.14. Nilai Perangkingan Kebutuhan Teknis

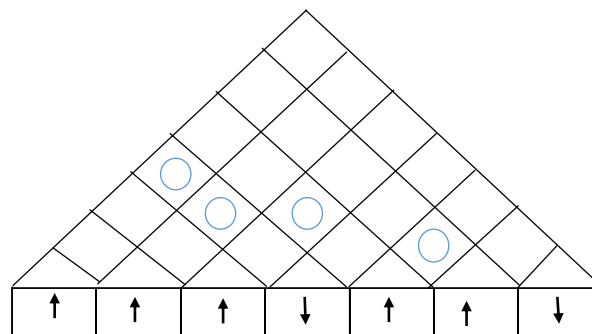
No	Kebutuhan Teknik	Rangking
1	Fungsi tambahan	0,187
2	Desain alat	0,167
3	Qualitas material	0,148
4	Antropometri	0,147
5	Desain <i>handle</i>	0,127
6	Berat produk	0,122
7	Penentuan harga	0,102

4.3.6. Penentuan Hubungan Antar Kebutuhan Teknis (Matriks Korelasi)

Matriks korelasi merupakan suatu gambar yang berbentuk segitiga yang menyerupai atap rumah, dan matrik ini biasanya dipadukan antar kebutuhan teknis. biasanya matrik korelasi ini berada pada bagian paling atas dari matriks QFD.

Pola hubungan antar kebutuhan teknis ini dinyatakan sebagai berikut :

1. Korelasi positif merupakan kebutuhan teknis yang saling mendukung satu antar lain dalam memenuhi kebutuhan konsumen, korelasi positif ini disimbolkan dengan O
2. Korelasi negatif merupakan kebutuhan teknis yang saling tidak mendukung satu antar lain dalam memenuhi kebutuhan konsumen, korelasi negatif ini disimbolkan dengan x



Gambar 4.15 Matrik Korelasi

4.3.7. Menentukan Target/Goals

Menentukan target disesuaikan dengan kebutuhan konsumen dengan mempertimbangkan kebutuhan teknis sehingga alat yang dirancang diharapkan bisa menjawab kebutuhan konsumen yang selama ini atau menjawab keluhan yang selama ini dirasakan. Maka dibuatlah beberapa target yang disesuaikan dengan kebutuhan teknis dengan mempertimbangkan kebutuhan aktual/bobot kolom, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada tabel 4.15 dibawah ini.

Tabel 4.15. Penentuan Target/Goal

Kebutuhan teknis	Target
Desain <i>handle</i>	Bahan karet, berbentuk lingkaran, lembut dan nyaman
Qualitas material	Baja dibadukan dengan besi 13 %
Antropometri	Bisa digunakan dalam kondisi duduk dan berdiri

Berat produk	Bobot berat 2,245 kg
Desain alat	Bisa dibongkar pasar, ukuran bisa disesuaikan
Fungsi tambahan	Bisa dijadikan linggis, penyungkil, kunci
Penentuan harga	Rp 60.000

4.3.8. Penilaian Persepsi Konsumen Terhadap Linggis

Dalam tahapan ini peneliti menyebarkan kembali kuesioner kepada responden untuk mengetahui penilaian konsumen terhadap produk linggis lama dengan produk yang dikembangkan. Sebanyak 30 kuesioner yang disebarkan kepada responden dimana pertanyaan antara produk linggis lama dan produk linggis yang dikembangkan sama yaitu sebanyak 7 pertanyaan. Penilaian ini menggunakan kuesioner linker dengan 5 skala jawaban sebagai berikut :

Nilai 1 : Sangat Tidak Memuaskan

Nilai 2 : Tidak Memuaskan

Nilai 3 : Memuaskan

Nilai 4 : Lebih Memuaskan

Nilai 5 : Sangat Memuaskan

Sehingga dari penyebaran kuesioner tersebut dilakukan pengrekan untuk mempermudah peneliti mengetahui berapa banyak bobot terhadap masing-masing nilai penilaian responden terhadap produk lama dan produk yang dikembangkan.

Tabel 4.16 Jumlah Penilaian Responden terhadap produk lama

No	Atribut	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan	20	10	0	0	0
2	Bahan tahan lama	7	13	9	1	0
3	Kesesuai linggis saat duduk dan berdiri	19	11	0	0	0
4	Ringan saat digunakan	5	19	6	0	0
5	Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah digunakan	0	9	13	8	0
6	Multifungsi	0	14	13	3	0
7	Harga Terjangkau	0	11	16	3	0

Tabel 4.16 diatas menjelaskan banyaknya responden yang memberikan penilaian terhadap produk lama, dimana pada tabel diatas pegangan nyaman dan lembut saat digunakan memiliki skor tertinggi yaitu 20 responden memilih dengan penilaian 1

Tabel 4.17. Jumlah Penilaian Responden terhadap produk yang dikembangkan

No	Atribut	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan	0	11	16	3	0
2	Bahan tahan lama	0	2	15	13	0
3	Kesesuai linggis saat duduk dan berdiri	0	2	16	12	0
4	Ringan saat digunakan	0	9	16	5	0
5	Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah digunakan	0	0	9	16	5
6	Multifungsi	0	0	18	10	2
7	Harga Terjangkau	0	0	6	14	10

Tabel 4.17 diatas menjelaskan banyaknya responden yang memberikan penilaian terhadap produk baru, dimana pada tabel diatas dengan multifungsi yang paling banyak skor penilaian yaitu 18 responden memilih dengan penilaian 3

4.3.9. Nilai Posisi Linggis lama dan Yang Dikembangkan

Nilai ini didapatkan dari penyebaran kuesioner 3 diatas, yaitu kuesioner penilaian responden terhadap linggis lama dan linggis yang dikembangkan, dimana data yang terkumpul sebanyak 30 data/kuesioner. Nilai ini berdasarkan proporsi banyaknya jawaban di masing-masing pertanyaan, sehinga nilai yang diambil dalam penilaian ini adalah jawaban terbanyak dari ke 5 skala jawaban dalam satu pertanyaan.

Contoh, misalnya tentang atribut 1 yaitu pegangan nyaman dan lembut saat digunakan pada linggis lama, dimana data yang terkumpul sebanyak 30 data/responden dengan rincian sebagai berikut, responden memilih nilai 1 sebanyak 20 jawaban, responden memilih nilai 2 sebanyak 1 jawaban, responden memilih nilai 3 sebanyak 0 jawaban, responden memilih nilai 4 sebanyak 0 jawaban, responden memilih nilai 5 sebanyak 0 jawaban, sehingga nilai proporsi terbesarnya adalah nilai 1 sebanyak 20 responden yang memilih jawaban tersebut.

Semua pertanyaan dilakukan perhitungan dengan cara yang sama pada contoh diatas tentang nilai posisi linggis lama dan yang dikembangkan, sehingga didapatkan nilai perbandingan keseluruhan sebagai mana tabel 4.17 berikut :

Tabel 4.18. Nilai Posisi Produk Linggis

No	Atribut	Posisi Produk Lama	Posisi Produk Dikembangkan
1	Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan	1	3
2	Bahan tahan lama	2	3
3	Kesesuai linggis saat jongkok dan berdiri	1	3
4	Ringan saat digunakan	2	3
5	Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah digunakan	3	4
6	Multifungsi	2	3
7	Harga Terjangkau	3	4

Keterangan :

Nilai 1 : Sangat Tidak Memuaskan

Nilai 2 : Tidak Memuaskan

Nilai 3 : Memuaskan

Nilai 4 : Lebih Memuaskan

Nilai 5 : Sangat Memuaskan

Namun tabel *House of Quality* tidak menggunakan angka tetapi yang digunakan berupa simbol untuk menjelaskan nilai posisi linggis lama dan yang dikembangkan, simbol yang digunakan dalam tahap perbandingan sebagai berikut :

■ : Linggis Lama

● : Linggis Dikembangkan

Sehingga hasil dari nilai posisi linggis lama dan yang dikembangkan ketika dirubah kedalam bentuk simbol berubah sebagai mana gambar 4.16 tabel berikut :

No	Atribut	Evaluasi pesaing dari konsumen				
		1	2	3	4	5
1	Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan	■		●		
2	Bahan tahan lama		■	●		
3	Kesesuai linggis saat duduk dan berdiri	■		●		
4	Ringan saat digunakan		■	●		
5	Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah digunakan			■	●	
6	Multifungsi		■	●		
7	Harga Terjangkau			■	●	

Gambar 4.16 Grafik Evaluasi Pemanding Produk Linggis

4.3.10. Matrik Perencanaan

Pada tahap ini dilakukan beberapa tahapan yang diperlukan dalam penyusunan matrik perencanaan sebagai berikut :

5.4.1. Goals

Goals adalah *level performace* yang menjadi rujukan peneliti untuk memenuhi kebutuhan konsumen (*customer needs*), dimana *goals* ini sebagai capaian yang diinginkan peneliti. Dimana target tersebut sudah ditentukan oleh peneliti yang nanti bisa dipercaya dapat mencapai target dari linggis baru yang dikembangkan dengan skor yang telah ditentukan dengan cara membandingkan dengan produk pesaing. Nilai *goals* dapat dilihat pada tabel 4.20 berikut :

Tabel 4.20 Nilai Goals Produk

No	Atribut	Posisi Produk Lama	Posisi Produk Dikembangkan	Goals
1	Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan	1	3	3.5
2	Bahan tahan lama	2	3	3
3	Kesesuai linggis saat jongkok dan berdiri	1	3	3
4	Ringan saat digunakan	2	3	3
5	Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah digunaka	3	4	4.5
6	Multifungsi	2	3	4
7	Harga Terjangkau	3	4	4

5.4.2. Sales Point

Sales point adalah penentu besar kecilnya pengaruh dari suatu atribut terhadap tingkat penjualan produk apabila produk tersebut mengalami perbaikan. Nilai *sales point* sebagai berikut : 1,5 (berpengaruh kuat), 1,2 (berpengaruh lemah), dan 1 (tidak berpengaruh) (Day :1993). Atribut dengan nilai *sales point* tertinggi apa bila nilai atribut tersebut paling dipentingkan oleh konsumen. Nilai *sales point* dapat dilihat pada tabel 4.21 dibawah ini :

Tabel 4.21. Sales Point Yang Mempengaruhi Kompetisi Pemasaran

No	Atribut	Nilai Sales Point
1	Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan	1.5
2	Bahan tahan lama	1.2
3	Kesesuai linggis saat duduk dan berdiri	1.2
4	Ringan saat digunakan	1.2
5	Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah digunakan	1
6	Multifungsi	1.5
7	Harga Terjangkau	15

5.4.3. Improvement Ratio

Improvement ratio adalah hasil perbandingan nilai *goals* dengan nilai posisi produk lama, dimana nilai *Improvement ratio* semakin jauh dari atribut produk maka tingkat kepuasan maksimal pengguna atau konsumen terhadap produk yang dikembangkan seperti tabel 4.22 dibawah ini.

Tabel 4.22. Improvement Ratio

No	Atribut	Posisi Produk Lama	Goal	Improvement Ratio
1	Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan	1	3.5	3.5
2	Bahan tahan lama	2	3	1.5
3	Kesesuai linggis saat duduk dan berdiri	1	3	1
4	Ringan saat digunakan	2	3	1.5
5	Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah digunakan	3	4.5	1.5
6	Multifungsi	2	4	2
7	Harga Terjangkau	3	4	1.33

5.4.4. Raw Weight

Raw weight didapatkan dari hasil perkalian dari *goal*, nilai *sales point* dan *improvement ratio*, dari hasil *raw weight* sebagai pertimbangan peneliti dalam meningkatkan kepuasan konsumen, maka hasil *raw weight* direfleksikan kepada tindakan yang dapat dikelompokkan pada tindakan A, B dan C. penilaian dilakukan sebagai acuan dalam mengambil tindakan yang diperlukan dengan katagori tindakan sebagai berikut :

- a. kode A sebagai gambaran bahwa produk yang dikembangkan tertinggal jauh dari pesain, maka diperlukan tindakan pengujian pesaing
- b. kode B sebagai gambaran bahwa kita mampu memanfaatkan produk pesaing sebagai referensi karna produk yang dikembangkan lebih menarik dimata konsumen, maka diperlukan pengujian konsep yang dikembangkan
- c. Kode C sebagai gambaran bahwa produk yang dikembangkan lebih baik dari produk lama, hal ini sebagai kesempatan kita untuk bersaing dengan produk lama, maka yang perlu dilakukan adalah memperhatikan dalam mengambil tindakan adalah memperhatikan nilai inprovement rasio tertinggi.

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai bobot yang paling besar atau mendapatkan prioritas utama untuk dilakukan tindakan guna memperbaiki kualitas produk, dari hasil bobot tertinggi berturut-turut sebagai berikut :

1. pegangan nyaman dan lembut saat digunakan
2. multifungsi
3. harga terjangkau

Sedangkan atribut yang memiliki bobot terkecil dan tidak terlalu dipertimbangkan dalam pengambilan tindakan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk berturut-turut sebagai berikut :

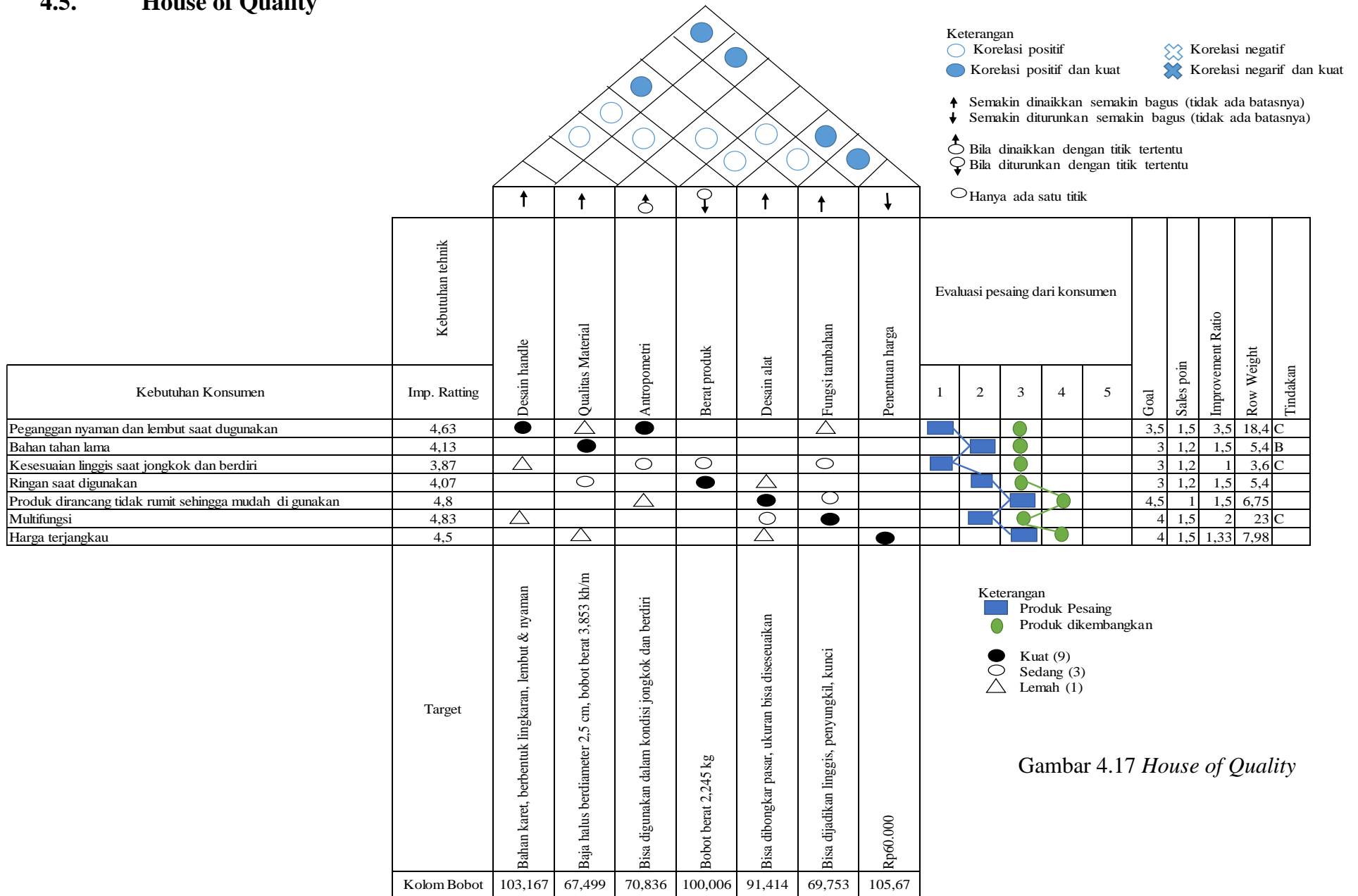
1. kesesuaian linggis saat duduk dan berdiri
2. bahan tahan lama
3. ringan saat digunakan
4. produk dirancang tidak rumit sehingga mudah digunakan

Tabel 4.23. Hasil *Raw weight*

No	Atribut	Goal	Nilai Sales Point	Improvement Ratio	Raw weight
1	Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan	3,5	1,5	3,5	18,375
2	Bahan tahan lama	3	1,2	1,5	5,4
3	Kesesuaian linggis saat duduk dan berdiri	3	1,2	1	3,6
4	Ringan saat digunakan	3	1,2	1,5	5,4
5	Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah digunakan	4,5	1	1,5	6,75

No	Atribut	Goal	Nilai Sales Point	Improvement Ratio	Raw weight
6	Multifungsi	4	1,5	2	12
7	Harga Terjangkau	4	1,5	1,33	7,98

4.5. House of Quality



Gambar 4.17 House of Quality

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Analisa Data Antropometri

5.1.1. Data Antropometri

Langkah pertama yang dilakukan adalah mencari dan mengumpulkan antropometri awal yang didapatkan dari berbagai sumber referensi (seperti jurnal, e-book, artikel dan buku) selanjutnya dilakukan membuat kuesioner untuk mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan untuk merancang produk, dimana kuesioner disebar pada petani dan tukang bangunan, penyebaran kuesioner sebanyak 30 responden, 15 responden mewakili petani dan 15 responden mewakili tukang bangunan. Maka didapatkan harapan rata responden terhadap produk linggis yang dikembangkan desain pegangan nyaman dan lembut saat digunakan, bahan tahan lama, ukuran sesuai dengan ukuran tubuh saat duduk dan berdiri, ringan saat digunakan, produk dirancang tidak rumit sehingga mudah digunakan, multifungsi dan harga terjangkau.

5.2. Analisa Hasil Data Kuesioner

5.2.1. Uji Validitas

Uji validitas ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana data yang diambil memang benar-benar sesuai dengan alat ukur yang ditetapkan, hal ini untuk mengetahui bahwa data dari hasil kuesioner yang diolah benar-benar valid. Uji validitas ini bisa dengan melakukan perhitungan secara manual dan juga bisa dengan bantuan software SPSS versi 23. Dimana pada uji validitas ini menggunakan tingkat keyakinan 95%, tingkat signifikansi 5% dan derajat kebebasan $(df) = n - 2 = 30 - 2 = 28$ sehingga nilai r_{tabel} sebesar 0.361.

Pada tabel ini menjelaskan tentang pengujian validitas terhadap kuesioner antropometri responden, dimana data ini melibatkan 30 orang/responden. Maka dilakukan pengrekan data

menggunakan bantuan *Software Excel* untuk mempermudah, setelah itu dilakukan uji validitas dengan menggunakan bantuan *software SPSS*, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada tabel 5.1 dibawah ini.

Tabel 5.1 Hasil Uji Validitas Data Antropometri

No	Kebutuhan Konsumen	R Tabel	R Hitung	Keterangan
1	Lebar maksimum	0.361	0.659	Valid
2	Lebar telapak tangan	0.361	0.723	Valid
3	Diameter genggam minimum	0.361	0.857	Valid
4	diameter genggam maksimum	0.361	0.609	Valid

Pada tabel ini menjelaskan tentang pengujian validitas terhadap kuesioner Penilaian/*liker* responden, dimana data ini melibatkan 30 orang/responden. Maka dilakukan pengrekan data menggunakan bantuan *Software Excel* untuk mempermudah, setelah itu dilakukan uji validitas dengan menggunakan bantuan *software SPSS*, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada tabel 5.2 dibawah ini.

Tabel 5.2 Hasil Uji Validitas Data Kuesioner Linker

No	Kebutuhan Konsumen	R Tabel	R Hitung	Keterangan
1	Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan	0.361	0.395	Valid
2	Bahan tahan lama	0.361	0.407	Valid
3	Kesesuai linggis saat duduk dan berdiri	0.361	0.387	Valid
4	Ringan saat digunakan	0.361	0.404	Valid
5	Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah digunakan	0.361	0.375	Valid
6	Multifungsi	0.361	0.391	Valid
7	Harga Terjangkau	0.361	0.428	Valid

5.2.2. Uji Rehabilitas

Uji rehabilitas bertujuan untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran konsisten atau stabil dari waktu ke waktu sehingga data yang dikumpulkan dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data dan bisa mengungkapkan informasi yang terjadi dilapangan. Uji rehabilitas bisa dengan melakukan perhitungan secara manual dan juga bisa dengan bantuan software

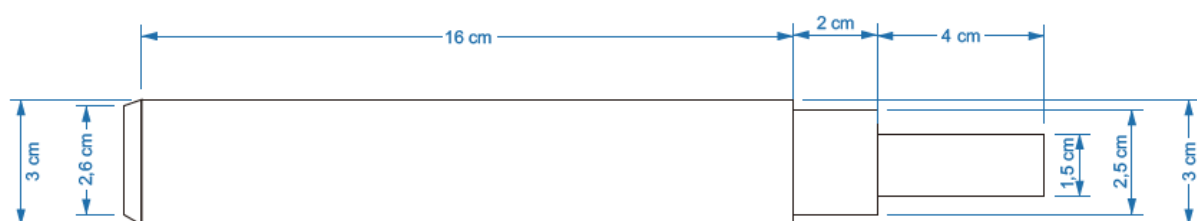
SPSS versi 23. Dengan menggunakan derajat kebebasan ($df = n-2 = 30-2 = 28$) dengan tingkat signifikan 5% sehingga $r_{tabel} = 0.361$ maka dari hasil uji rehabilitas sebagai mana tabel 5.3 berikut :

Tabel 5.3 Hasil Uji Rehabilitas

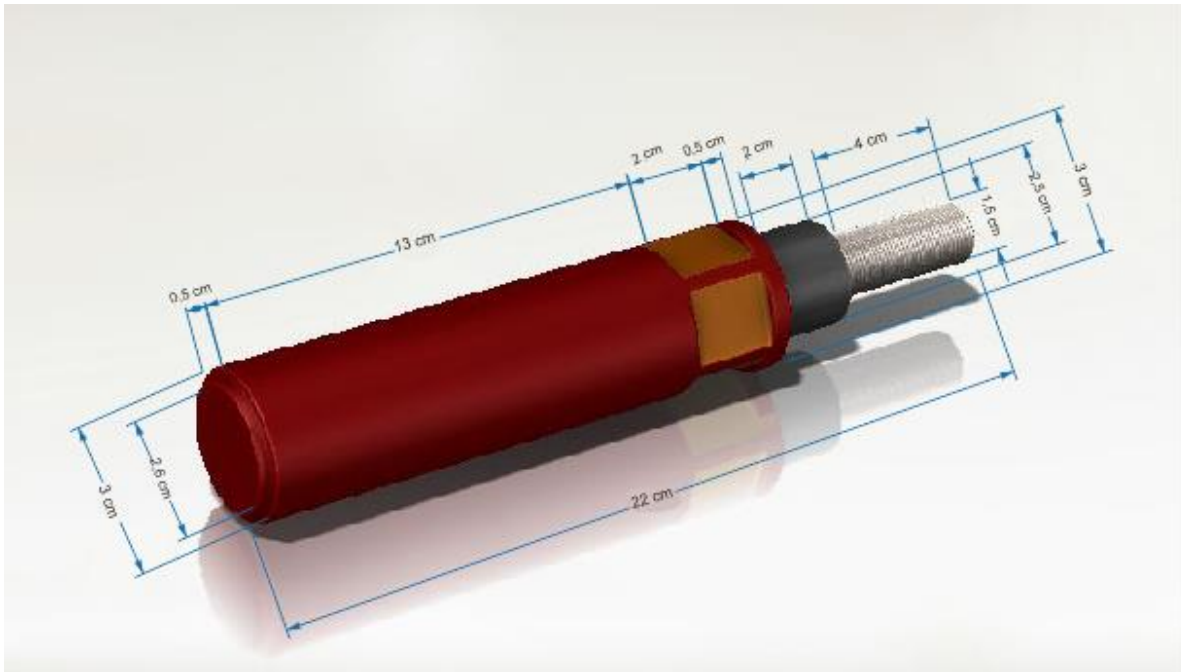
No	Kebutuhan Konsumen	R Tabel	R Hitung	Keterangan
1	Data Antropometri	0.361	0.659	Rehabilitas
2	Kuesioner Linker	0.361	0.666	Rehabilitas

5.3. Desain Alat Linggis

Pada penelitian ini linggis terbagi menjadi 3 perancangan desain yaitu perancangan bagian *handle*, bagian batang/tengah dan bagian ujung, alat linggis merupakan alat bantu yang digunakan untuk mengali dan penyungkil. Namun pada penelitian ini akan merancang sebuah alat linggis yang multifungsi untuk membantu pekerjaan terutama petani dan tukang bangunan, masih belum banyak yang melakukan penelitian terkait alat ini, dimana peneliti melakukan observasi dan wawancara untuk mendapatkan informasi dan didapatkan alat linggis masih kurang sesuai dengan kebutuhan konsumen. Diantara rancangan yang dibuat adalah sangat sederhana, aman saat digunakan dan multifungsi yang terbuat dari bahan dasar besi, namun alat ini masih dirasa perlu adanya fungsi tambahan lagi untuk lebih membantu kebutuhan konsumen, pada desain alat ini hanya mengandalkan bagian handle dan alat yang dirancang bisa dibongkar pasang dan diperpanjang. Untuk lebih jelasnya terkait bentuk dan desain alat linggis bisa dilihat pada gambar dibawah ini

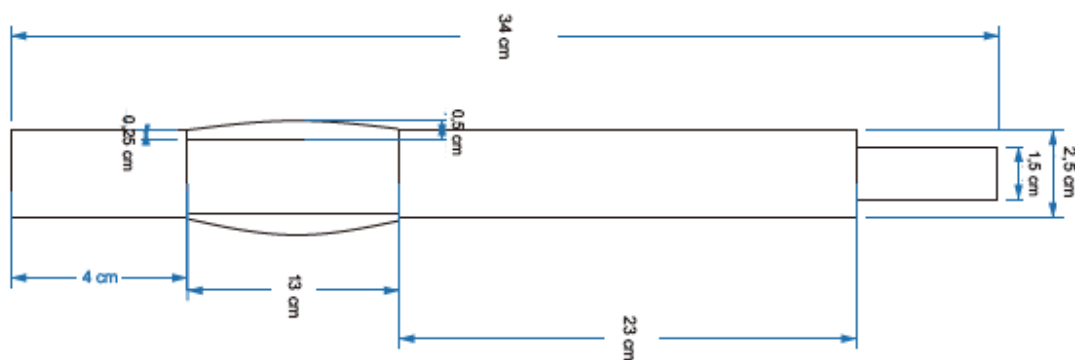


Gambar 5.1 Pegangan Handle 2D

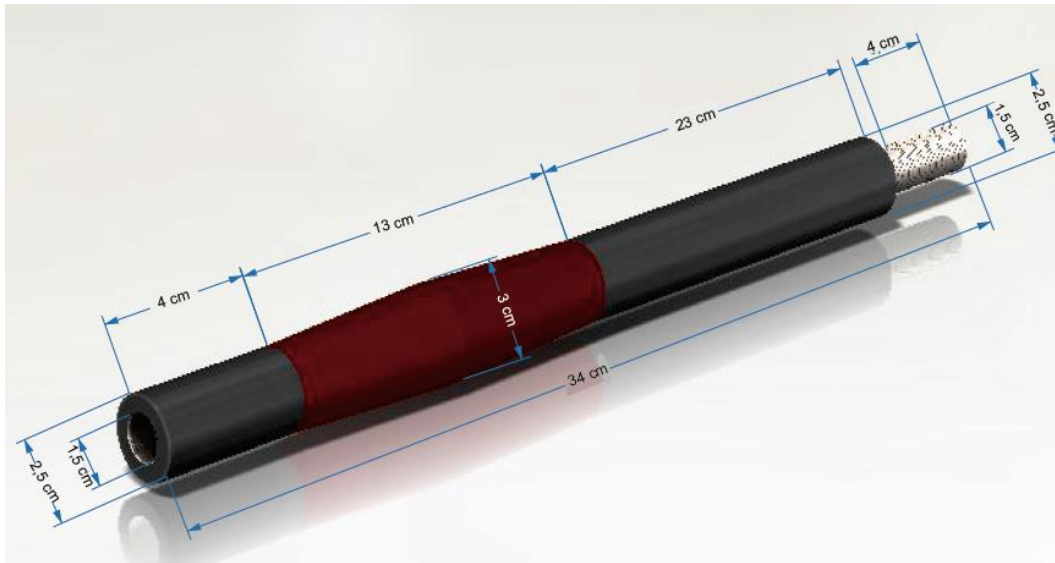


Gambar 5. 2 Pegangan Handle 3D

Gambar 5.1 dan gambar 5.2 menjelaskan bagian *handle* didesain menggunakan bahan karet agar saat digunakan nyaman dan tidak keras dengan pajang keseluruhan 16 cm, terdapat kotak segi empat pada bagian sisi *handle* yang berfungsi sebagai tempat jari jempol untuk menekan dengan ukuran persegi 2cm x 2cm. dan bagian besi dengan panjang 2 cm dan bagian baut penghubung sepanjang 4 cm dengan diameter lingkaran 1,5 cm

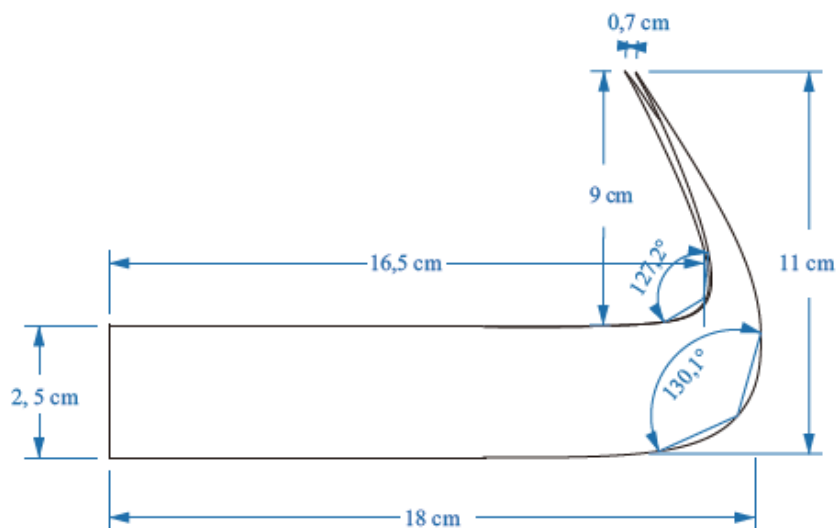


Gambar 5. 3 Penyampung Alat 2D

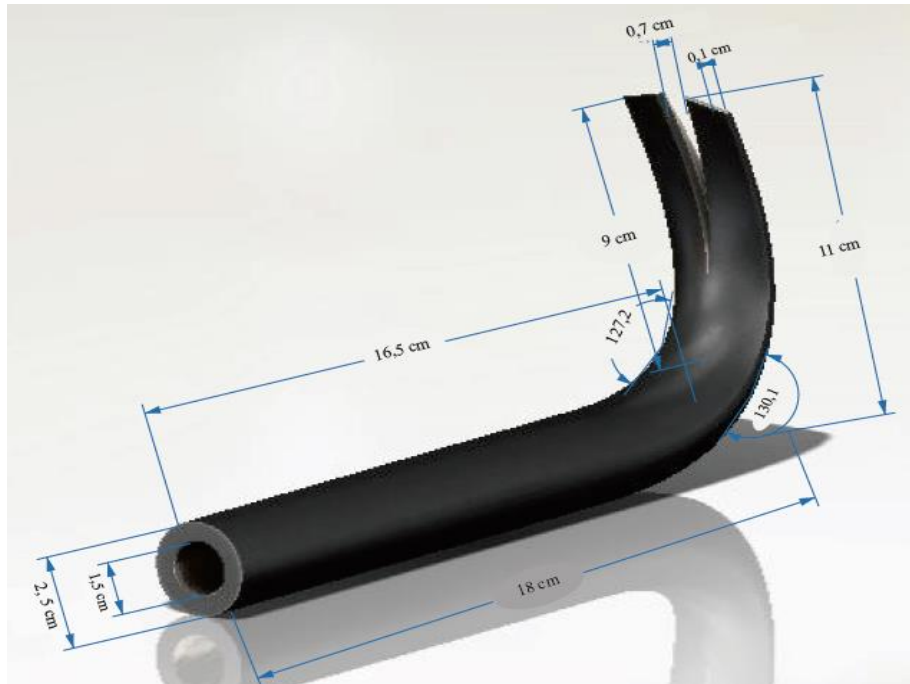


Gambar 5.4 Penyampung Alat 3D

Pada gambar 5.3 dan gambar 5.4 menjelaskan bagian penyambung terdapat karet sebagai handle, dimana handle ini bertujuan untuk mempermudah pengguna saat menggunakan alat linggis terutama dalam posisi panjang 12 cm dan panjang keseluruhan penyampung 30 cm dengan diameter 2,5 cm, terdapat lubang pada bagian bawah sebagai penghubung dengan handle dengan panjang kedalaman 4,1 cm dan diameter 1,5 cm

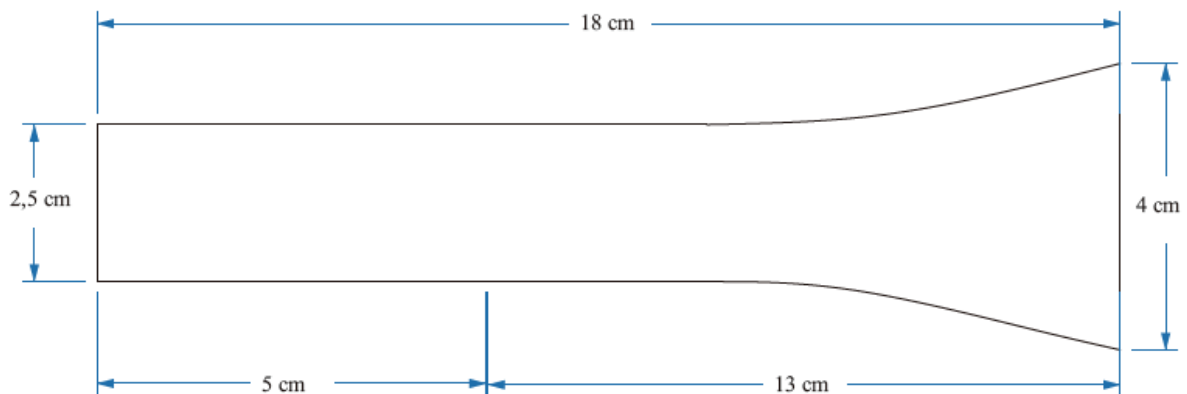


Gambar 5. 5. Bagian Ujung Linggis Bentuk V 2D

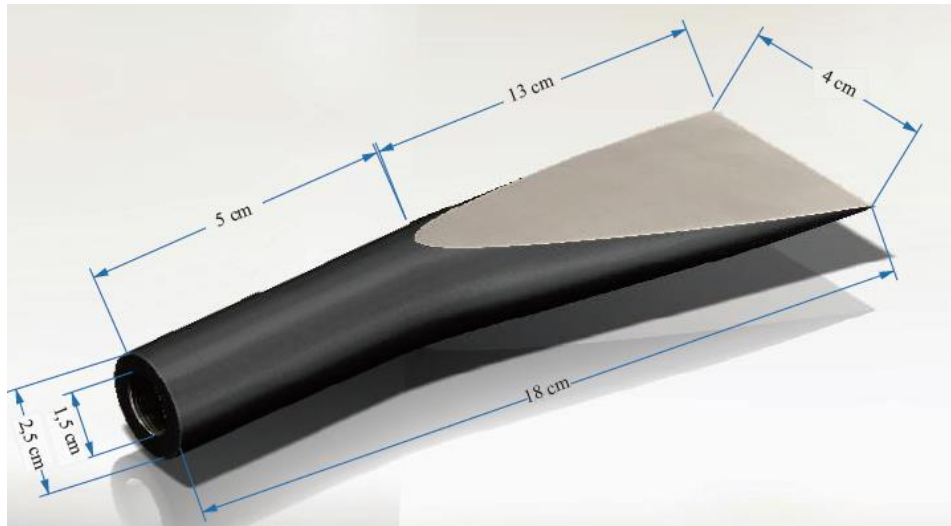


Gambar 5. 6. Bagian Ujung Linggis Bentuk V 3D

Pada gambar 5.5 dan gambar 5.6 menjelaskan bagian ujung linggis bentuk v ini dengan tinggi 11 cm dan lebar 7 cm serta jarak ujung linggis V dengan pangkal batang pengkokeran 4,5 cm. Dan terdapat lubang dengan kedalaman 4,1 cm dengan diameter 1,5 cm sebagai penghubung dengan bagian handle maupun bagian pemyambung alat.

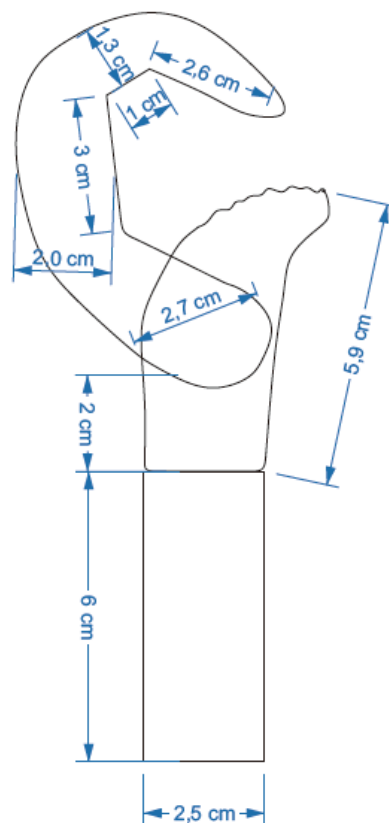


Gambar 5.7. Bagian Ujung Linggis Memipih 2D

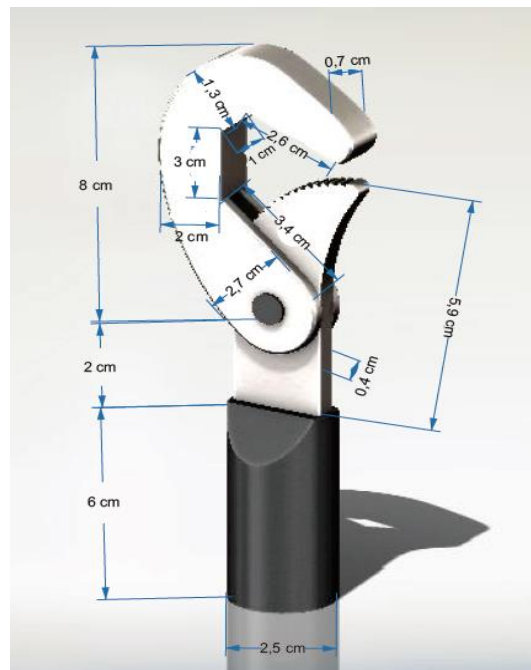


Gambar 5. 8. Bagian Ujung Linggis Memipih 3D

Pada bagian gambar 5.7 dan gambar 5.8 menjelaskan tentang panjang bagian linggis ini sebesar 17 cm dengan bagian ujung yang memipih selebar 4 cm dengan ketebalan 0,1 cm. Dan terdapat lubang dengan kedalaman 4,1 cm dengan diameter 1,5 cm sebagai penghubung dengan bagian *handle* maupun bagian pemyambung alat

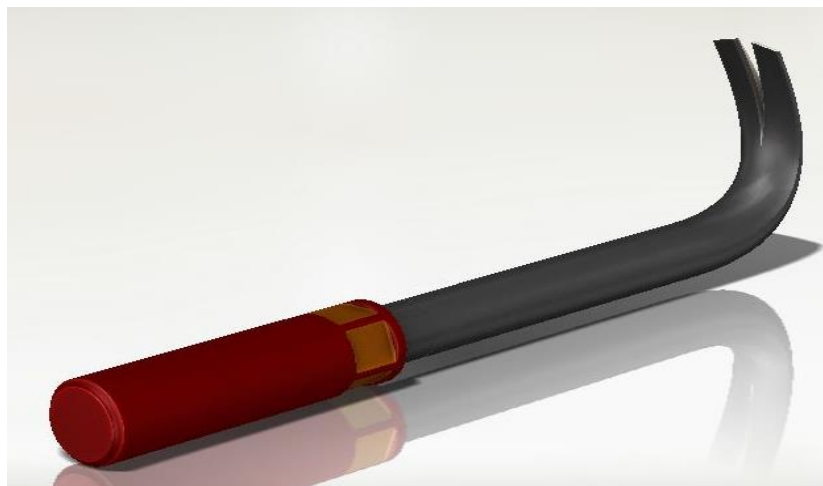


Gambar 5.9 Alat Kunci Serbaguna 2D



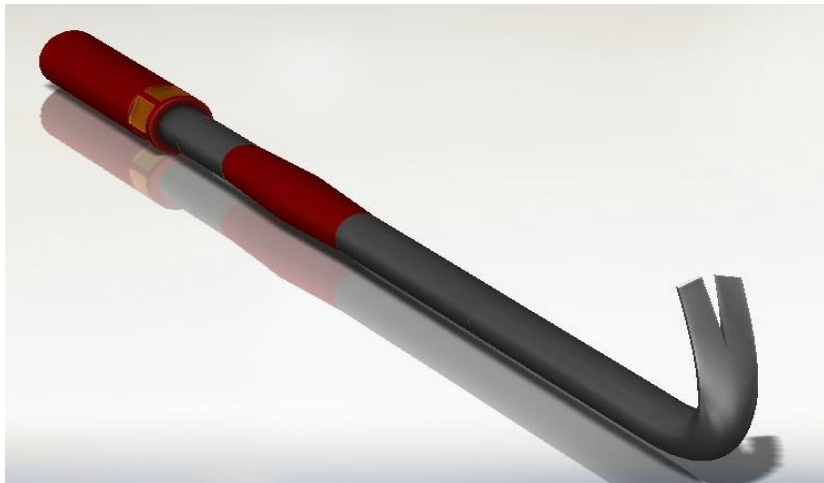
Gambar 5.10 Alat Kunci Serbaguna 3D

Pada gambar 5.9 dan gambar 5.10 menjelaskan tentang panjang kunci ini sebesar 16 cm dimana terdapat 6 cm pada bagian besinya dan 10 lagi dibagian kuncinya. Dan terdapat lubang dengan kedalaman 4,1 cm dengan diameter 1,5 cm sebagai penghubung dengan bagian *handle* maupun bagian penyambung alat



Gambar 5. 11 Assemble Bagian Ujung Alat dan Handle

Pada gambar 5.11 menjelsahkan salah satu contoh *assemble* antara bagian *handle* dan bagian ujung linggis v, dimana cara menyampungkannya dengan cara diputar seperti cara masukkan baut ke bagian mur.



Gambar 5. 12 Assemble Bagian Ujung Alat, Penyambung dan Handle

Pada gambar 5.12 menjelaskan salah satu contoh assemble antara bagian *handle*, penyambung dan bagian ujung linggis v, dimana cara menyampungkannya dengan cara diputar seperti cara masukkan baut ke bagian mur

5.4. Perbandingan sebelum dan sesudah produk linggis

5.4.1. Produk linggis sebelum penelitian



Gambar 5. 13 Produk lama

a. Spesifikasi produk lama

Adapun spesifikasi produk linggis sebagai berikut

- 4.3. 1. Ukuran panjang 100 cm
- 4.3. 2. Diameter lingkaran 3 cm

4.3. 3. Terdapat dua fungsi yaitu linggis utama (untuk pengali tanah dan mendorong tembok/batu) dan linggis v (untuk menyangkil paku)

4.3. 4. Berbentuk uletan lingkaran memanjang

4.3. 5. Harga Rp 65.000

4.3. 6. Masa pemakai 5 tahun

b. Kelebihan dan kelemahan linggis lama

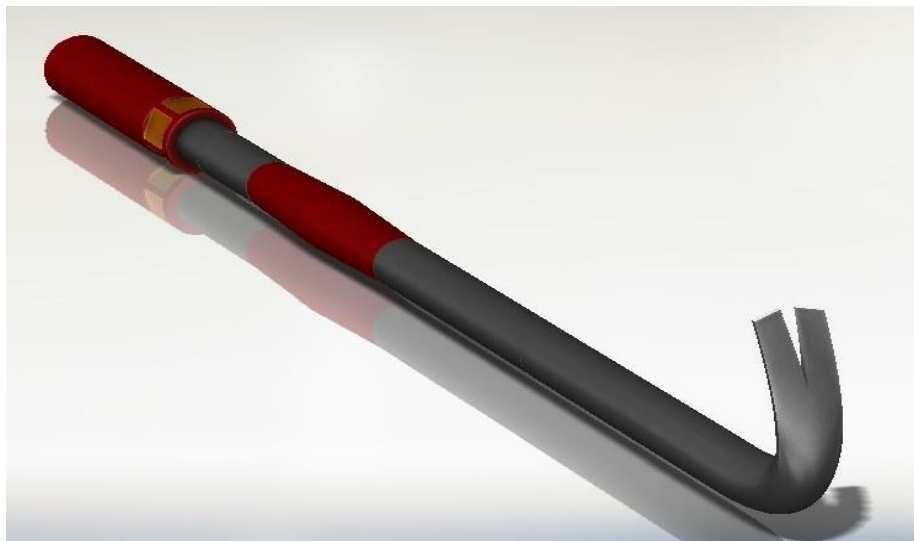
4.3. 1. Mudah ditemukan diberbagai tempat/toko/pasar

4.3. 2. Tidak adanya pegaman dibagian *handle*

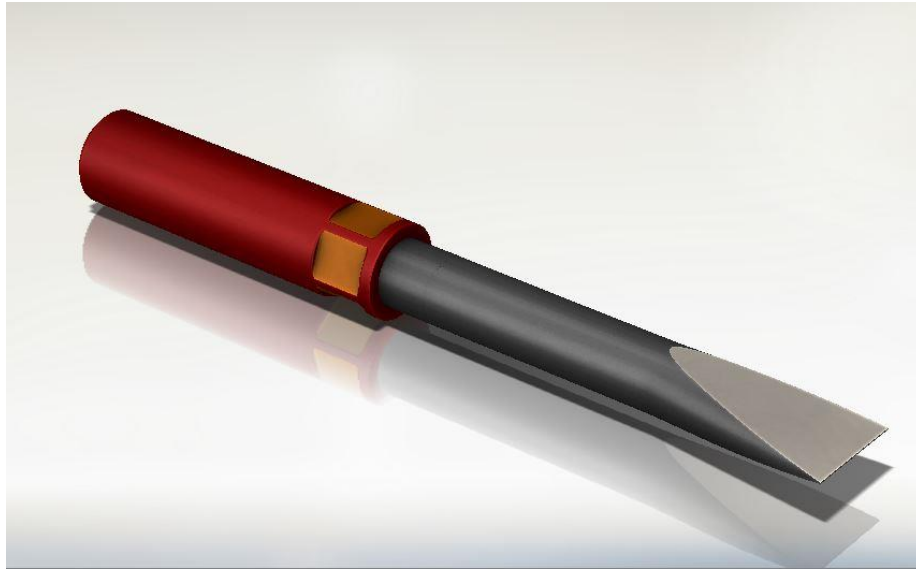
4.3. 3. Ukurannya tidak bisa disesuaikan dengan kondisi pengunannya

4.3. 4. Tidak adanya bagian *handle* yang khusus

5.4.2. Produk linggis setelah penelitian



Gambar 5. 14 Produk Linggis Setelah Penelitian



Gambar 5. 15 Produk Linggis Setelah Penelitian

a. Spesifikasi produk baru

Adapun spesifikasi produk linggis sebagai berikut

- 4.3. 1. Ukuran panjang keseluruhan 100 cm
- 4.3. 2. Diameter lingkaran handle 3 cm
- 4.3. 3. Diameter alat 2,5 cm
- 4.3. 4. Terdapat tiga fungsi, linggis utama (untuk mengali tanah, mendorong tembok dan batu), linggis v (untuk menyungkil paku) dan kunci (untuk mengencangkan dan melepas baut dan mur)
- 4.3. 5. Berbentuk lingkaran polos memanjang
- 4.3. 6. Harga Rp 60.000
- 4.3. 7. Masa pemakai 8 tahun

b. Kelebihan dan kelemahan linggis baru

- 4.3. 1. Adanya pegangan dibagian *handle* (pegangan) yang terbuat dari bahan karet
- 4.3. 2. Ukuran bisa disesuaikan dengan kondisi pengguna
- 4.3. 3. adanya bagian *handle* yang khusus
- 4.3. 4. Jarang untuk ditemukan ditoko/pasar

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. KESIMPULAN

1. Dari hasil QFD didapatkan spesifikasi desain linggis dengan menggunakan baja halus yang berdiameter 2,5 cm, dengan uji tarik 49 kgf/mm² dengan masa regang sebesar 20%, alat bisa digunakan dalam kondisi duduk maupun berdiri dengan cara menyambungkan menggunakan penghubung seperti bur dan baut, dimana terdapat tiga fungsi sebagai mana linggis, menyungkil paku dan bisa digunakan sebagai kunci dengan berat keseluruhan 2,245 kg dengan harga Rp 60.000. adapun dari hasil pengolahan data didapatkan responden mengalami *Tetanus* sebanyak 33%, 63% mengalami bengkak pada tangan dan 96% sakit pada telapak tangan setelah menggunakan alat maka dilakukan perbaikan pada bagian material dan *handle* untuk mengurangi keluhan tersebut.
2. Dari hasil pengukuran dimensi tangan responden sebanyak 30 responden didapatkan dimensi rata-rata responden sebagai berikut : lebar ibu jari 2 cm , panjang ibu jari 5,23 , lebar telapak tangan (*metacarpal*) 9,77 dan diameter genggaman maksimal 3 cm, maka dalam mendesain menggunakan persentil 95 agar semua orang bisa menggunakan alat tersebut sehingga dijadikan dasar dalam mendesain *handle* linggis dengan ukuran panjang keseluruhan *handle* 15 cm dengan diameter 3 cm, terdapat alas jari jempol untuk digunakan sebagai penahan/tempat menekan dengan ukuran persegi 2 cm. Alat didesain dengan mekanismen bongkar pasang dan ukurannya bisa diatur, hal ini agar menambah beberapa fungsi dalam satu produk dan bisa digunakan pada saat berdiri dan dalam kondisi duduk.

6.2. SARAN

Dengan adanya keterbatasan yang dimiliki peneliti dalam melakukan penelitian diatas, maka penulis memberikan beberapa saran yang nantinya bisa dijadikan sebagai masukan atau bahan pertimbangan yang berguna pada pihak-pihak yang perkepentingan, diantara sebagai berikut :

1. Sebaiknya menggunakan besi campuran yang lebih ringan agar alat tidak terlalu berat saat digunakan sehingga bisa mengurangi efek pegal saat digunakan pada jangka waktu yang lama.
2. Perlu adanya beberapa tambahan rancangan alat untuk menambah fungsi tambahan sehingga fungsi yang dimiliki oleh alat tersebut lebih komplet dan lebih memudahkan penggunaan dalam memenuhi kebutuhan tentunya dengan mempertimbangkan kebutuhan konsumen saat melakukan perancangan fungsi alat linggis tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Akao, Y. (1990). *Quality Planning and Development-Integrating Customer Requirement Into Product Design*. Cambridge : Productivity Press.
2. Akao, Y. & Shigeru, M. (1994). *QFD The Costomer-Driven Approach To Quality Planning and Development*. Jepang : Asian Productivity Oraganization.
3. Andriantantri, E. (2008). *Aplikasi Metode Quality Function Deployment (QFD) Dalam Usaha Memenuhi Kepuasan Pelanggan Terhadap Produk Aqua Gelas 240 Ml Pada PT. Tirta Investama Pandaan*. Malang : Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Anson, C. el al,. (2006). *Desain Pembuatan Alat Pengiling Daging Dengan Quality Function Deployment (QFD)*. Surabaya : Universitas Kristen Petra.
5. Arief, S. (2015). *Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Gajah*. Makasar : Universistas Hasanuddin.
6. Arifin, I. Y. (2009). *Perancangan Alat Pemotong Pembuatan Produk Rambak Untuk Meningkatkan Kualitas dan Kuantitas Pada Industri Kecil Di Kelurahan Kopen*. Surakarta : Universitas sebelas Maret.
7. Bridger, R.S. (2003). *Introduction to Ergonomy*. London : Taylor & Francis.
8. Cohen, L. (1995). *Quality Function Deployment : How To Make QFD Work For You*. New York : Prentice Hall.
9. Dantes, K. R. (2013). *Kajian Awal Pengembangan Produk dengan Menggunakan Metode QFD (Quality Function Deployment)*. Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja
10. Fatima, R. el al,. (2012). *Perancangan Kemasan Obat Tradisional Menggunakan Metode Metode Quality Function Deployment (QFD)*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
11. Ginting, M. (2011). *Analisa Permasalahan Komponen Tempat Tidur Pasien Dengan Metode QFD*. Sumatra Selatan : Universitas Negeri Sriwijaya.
12. Ginting, R. (2009). *Perancangan Produk*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
13. Hanayuki. (2012). *Desain Softcase Biola Ergonomis Menggunakan Metode Kansei Engineering dan Quality Function Deployment (QFD)*. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.
14. Hasan, M. I. (2002). *Pokok-pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*. Bogor : Ghalia Indonesia.

15. Kinasih, N. S. & Purnomo, H. (2012). *Desain Sabit Perkebunan Salak Untuk Meningkatkan Produktivitas*. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.
16. Kokasij, W. et al. (2013). *Aplikasi QFD Untuk mengembangkan Produk Wafer (studi kasus : PT Indo Sari Abadi)*. Jakarta : Universitas Tarumanagara.
17. Liliana. (2007). *Pertimbangan Antropometri pada Pendisainan*. Yogyakarta : Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir
18. Maulida, R. el al,. (2013). *Pengembangan Produk Permen Susu Karamel Untuk Meningkatkan Produktivitas Usaha Berdasarkan Kebutuhan Konsumen (Study Kasus Di Koperasi Peternakan Garut Selatan Cikajang)*. Garut : Sekolah Tinggi Teknologi Garut.
19. Nofirza & Syaputra, D. (2012). *Perancangan Alat Pemotong Nenas Yang Ergonomis Untuk Meningkatkan Produktivitas*. Riau : Universitas Islam Negeri Suska
20. Setiawan, T. (2015). *Perancangan Ulang Alat pemanggang Sate dari Tinjauan Kansei Engineering Serta Pendekatan Metode Quality Function Deployment (QFD)*. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.
21. Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Afabeta
22. Susanti. L. (2009). *Evaluasi Beban Kerja Manual (Studi Kasus di Divisi X pada PT. Y)..* Medan : Universitas Sumatra Utara.
23. Widodo, I. D. (2003) *Perencanaan dan Pengembangan Produk*. Yogyakarta : UII Press
24. Wignjosoebroto. (2000). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Jakarta: Guna Widya.
25. Wulandari, Sri. Budiyanto & Silvia, Evanila. 2015. *Karakteristik Emulsi Minyak Sawit Merah Dan Aplikasi Quality Function Deployment (QFD) Untuk Pengembangan Produk*. Bengkulu :Universitas Bengkulu
26. Yuliarty, Popy el al,. (2016). *Pengembangan Desain Produk Papan Tulis Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD)*. Jakarta :Universitas Mercu Buana.

LAMPIRAN

1. Kuesioner 1 (Studi Pendahuan)

DESAIN ULANG ALAT LINGGIS BERBASIS ERGONOMI DENGAN MENGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)

Assalamualaikum Wr Wb.

Alhamdulillah atas segala nikmat yang masih kita rasakan sampai saat ini.

Perkenalkan nama saya MOH. USMAN NURHIDAYAT, Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Dengan ini saya memohon bantuan bapak/ibu/saudara/i dalam menyelesaikan tugas akhir saya sebagai prasyarat untuk mendapat kelar strata 1/S1. Dimana penelitian ini bertujuan untuk desain ulang linggis yang selama ini ada, maka dari itu kami membutuhkan beberapa data untuk menunjang penelitian ini kami dalam perbaikan alat linggis ini.

Tujuan Kuesioner Penelitian

Kuesioner ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan kualitas produk, desain produk, usability dan harga dalam mengambil keputusan untuk pembeli alat linggis. Penelitian ini dilakukan dalam rangka menyelesaikan skripsi atau tugas akhir yaitu sebagai prasarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri di Universitas Islam Indonesia. Saya sangat menghargai partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/i dalam menjawab kuesioner ini. Atas kesediannya dalam meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini, saya ucapkan banyak terima kasih dan dicatat oleh Tuhan Yang Maha Esa, serta dimudahkan segala urusannya baik urusan dunia maupun urusan akhirat.

Amin.

Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda checklist (\checkmark) pada profil responden.
2. Bacalah pertanyaan terlebih dahulu dan jawablah.

I. Profil Responden

1. Nama :
2. Jenis Kelamin : a. Laki-Laki b. Perempuan

3. Usia : a. < 26 Tahun b. 26 > 45 Tahun c. > 45 Tahun

II. Kriteria Penilaian

Petunjuk Pengisian Kuesioner I

1. Jawaban diisi menurut yang anda ketahui dan yang anda alami
2. Mengisi jawaban pada bagian titik dibawah jawaban
3. Baca dan jawablah semua pernyataan secara teliti.

Kuesioner 1

1. Apa yang anda ketahui tentang linggis?

.....

.....

.....

2. Jenis linggis apa yang sering anda gunakan dan kenapa menggunakan linggis tersebut?

.....

.....

.....

3. Menurut anda apakah sudah nyaman dengan desain linggis yang selama ini anda gunakan?

.....

.....

.....

4. Menurut anda apakah fungsi linggis yang saat ini sudah cukup memfasilitasi pgunanya, maka apa bila tidak maka fungsi tambahan seperti apa yang anda inginkan?

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

5. Apa yang anda rasakan saat menggunakan linggis tersebut ?

.....
.....
.....

6. Desain seperti apa yang anda inginkan terhadap linggis?

.....
.....
.....

7. Menurut anda apakah pegangan linggis selama ini sudah nyaman (jika ya, lanjut pertanyaan nomer 9)?

.....
.....
.....

8. Menurut anda bahan yang cocok untuk dijadikan dasar pegangan linggis adalah?

.....
.....
.....

9. Menurut anda kekurangan dari linggis yang yang sekarang apa?

.....
.....
.....

2. Kuesioner 2 (Tahap 1)

**DESAIN ULANG ALAT LINGGIS BERBASIS ERGONOMI DENGAN
MENGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)**

Assalamualaikum Wr Wb.

Alhamdulillah atas segala nikmat yang masih kita rasakan sampai saat ini.

Perkenalkan nama saya MOH. USMAN NURHIDAYAT, Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Dengan ini saya memohon bantuan bapak/ibu/saudara/i dalam menyelesaikan tugas akhir saya sebagai prasyarat untuk mendapat kelar strata 1/S1. Dimana penelitian ini bertujuan untuk merekapilitasasi desain ulang linggis yang selama ini ada, maka dari itu kami membutuhkan beberapa data untuk menunjang penelitian ini kami dalam perbaikan alat linggis ini.

Tujuan Kuesioner Penelitian

Kuesioner ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan kualitas produk, desain produk, usability dan harga dalam mengambil keputusan untuk pembeli alat linggis. Penelitian ini dilakukan dalam rangka menyelesaikan skripsi atau tugas akhir yaitu sebagai prasarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri di Universitas Islam Indonesia. Saya sangat menghargai partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/i dalam menjawab kuesioner ini. Atas kesediannya dalam meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini, saya ucapkan banyak terima kasih dan dicatat oleh tuhan yang maha esa, serta dimudahkan segala urusannya baik urusan dunia maupun urusan akhirat. Amin.

Petunjuk Pengisian

1. Tulislah jawaban pada kolom pertanyaan.
2. Lingkari jawaban pada pilihan abc.
2. Bacalah pertanyaan terlebih dahulu dan jawablah.

I. Profil Responden

- | | | | | |
|--------------------|---|---------------|--------------------|---------------|
| 1. Nama | : | | | |
| 2. Jenis Kelamin | : | a. Laki-laki | b. Perempuan | |
| 3. Usia | : | a. < 26 Tahun | b. 26 > 45 Tahun | c. > 45 Tahun |
| 4. Tinggi badan | : | a. < 155 m | b. 155 > 170 m | c. 170 m |
| 5. Berat Badan | : | a. < 55 kg | b. 55 > 65 kg | c. > 65 |
| 6. Jenis Pekerjaan | : | a. petani | b. tukang bangunan | |
| 7. Lama bekerja | : | a. < 4 tahun | b. 4 > 7 tahun | c. > 7 tahun |

1. Jenis linggis apa yang sering anda gunakan dan kenapa menggunakan linggis tersebut?

.....
.....
.....

2. Menurut anda apakah sudah nyaman dengan desain linggis yang selama ini anda gunakan?

.....
.....
.....

3. Menurut anda apakah fungsi linggis yang saat ini sudah cukup memfasilitasi pengunanya, maka apa bila tidak, maka fungsi tambahan seperti apa yang anda inginkan?

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

4. Apa yang anda rasakan saat menggunakan linggis tersebut ?

.....
.....
.....

5. Apakah linggis yang sekarang sudah ada perlu dilakukan perbaikan?

.....
.....

6. Seberapa penting alat linggis dalam membantu pekerjaan/aktivitas anda?

.....
.....
.....

7. Desain seperti apa yang anda inginkan terhadap linggis?

.....
.....

.....

8. Menurut anda apakah pegangan linggis selama ini sudah nyaman (jika ya, lanjut pertanyaan nomer 9)?

.....

.....

.....

9. Menurut anda bahan yang sosok untuk dijadikan dasar pegangan linggis adalah?

.....

.....

.....

10. Menurut anda kekurangan dari linggis yang anda gunakan apa saja?

.....

.....

.....

11. Berapa harga yang anda relakan untuk membeli produk linggis?

.....

.....

.....

3. Kuesioner 3

“DESAIN ULANG ALAT LINGGIS BERBASIS ERGONOMI DENGAN MENGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)*”

Assalamualaikum Wr Wb.

Alhamdulillah atas segala nikmat yang masih kita rasakan sampai saat ini.

Perkenalkan nama saya MOH. USMAN NURHIDAYAT, Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Dengan ini saya memohon bantuan bapak/ibu/saudara/i dalam menyelesaikan tugas akhir saya sebagai prasyarat untuk mendapat kelar strata 1/S1 dengan tema **“Desain Ulang Alat Linggis Berbasis Ergonomi Dengan Menggunakan Metode *Quality Function Deployment (QFD)*”**. Dimana penelitian ini bertujuan untuk merekapilitasasi desain ulang linggis yang selama ini ada, maka dari itu kami membutuhkan beberapa data untuk menunjang penelitian ini kami dalam perbaikan alat linggis ini.

Tujuan Kuesioner Penelitian

Kuesioner ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan kualitas produk, desain produk, usability dan harga dalam mengambil keputusan untuk pembeli alat linggis. Penelitian ini dilakukan dalam rangka menyelesaikan skripsi atau tugas akhir yaitu sebagai prasarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri di Universitas Islam Indonesia. Saya sangat menghargai partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/i dalam menjawab kuesioner ini. Atas kesediannya dalam meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini, saya ucapkan banyak terima kasih dan dicatat oleh Tuhan Yang Maha Esa, serta dimudahkan segala urusannya baik urusan dunia maupun urusan akhirat. Amin.

Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda checklist (\checkmark) pada profil responden.
2. Bacalah pertanyaan terlebih dahulu dan jawablah.

I. Profil Responden

Nama lengkap :

Jenis Kelamin	: a. Laki-laki	b. Perempuan	
Usia	: a. < 26 Tahun	b. 26 < 45 Tahun	c. > 45 Tahun
Jenis Pekerjaan	:		
Tinggi Badan	:		
Berat Badan	:		
Lama bekerja	: a. < 4 tahun	b. 4 > 7 tahun	c. > 7 tahun

Dimensi tangan responden

Dimensi ini dilakukan dengan cara mengukur beberapa dimensi tangan responden, dimana peneliti melakukan secara langsung menggunakan alat ukur dan memasukkan ukuran dimensi tersebut kedalam tabel berikut :

No	Nama Dimensi	Penjelasan	Ukuran (cm)
1	Lebar maksimum (dari ibu jari ke kelingking)	Panjang maksimum dari ujung ibu jari sampai ujung kelingking	
2	Lebar telapak tangan (metacarpal)	Lebar telapak tangan dari sisi ujung kelingking kesisi ujung telunjuk	
3	Diameter genggam minimum	Ukuran diameter genggam ujung ibu jari bertemu dengan ujung jari telunjuk	
4	Diameter genggam maksimum	Ukuran diameter genggam ujung ibu jari bertemu dengan ujung jari telunjuk	

4. Kuesioner 4

DESAIN ULANG ALAT LINGGIS BERBASIS ERGONOMI DENGAN MENGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)

Assalamualaikum Wr Wb.

Alhamdulillah atas segala nikmat yang masih kita rasakan sampai saat ini.

Perkenalkan nama saya MOH. USMAN NURHIDAYAT, Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Dengan ini saya memohon bantuan bapak/ibu/saudara/i dalam menyelesaikan tugas akhir saya sebagai prasyarat untuk mendapat kelar strata 1/S1. Dimana penelitian ini bertujuan untuk merekapilitasasi desain ulang linggis yang selama ini ada, maka dari itu kami membutuhkan beberapa data untuk menunjang penelitian ini kami dalam perbaikan alat linggis ini.

Tujuan Kuesioner Penelitian

Kuesioner ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan kualitas produk, desain produk, usability dan harga dalam mengambil keputusan untuk pembeli alat linggis. Penelitian ini dilakukan dalam rangka menyelesaikan skripsi atau tugas akhir yaitu sebagai prasarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri di Universitas Islam Indonesia. Saya sangat menghargai partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/i dalam menjawab kuesioner ini. Atas kesediannya dalam meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini, saya ucapkan banyak terima kasih dan dicatat oleh Tuhan Yang Maha Esa, serta dimudahkan segala urusannya baik urusan dunia maupun urusan akhirat. Amin.

Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda checklist (\checkmark) pada pilihan kolom
2. Bacalah pertanyaan terlebih dahulu dan jawablah.

I. Profil Responden

Nama lengkap	:			
Jenis Kelamin	:	a. Laki-laki	b. Perempuan	
Usia	:	a. < 26 Tahun	b. 26 > 45 Tahun	c. > 45 Tahun
Tinggi badan	:	a. < 155 m	b. 155 > 170 m	c. 170 m

Berat Badan	: a. < 55 kg	b. 55 > 65 kg	c. > 65
Jenis Pekerjaan	: a petani	b. tukang bangunan	
Lama bekerja	: a. < 4 tahun	b. 4 > 7 tahun	c. > 7 tahun

Penilaian tingkat kepentingan responden terhadap linggis

Petunjuk Pengisian :

berilah tanda silang (x) pada jenis pertanyaan yang berupa pilihan ganda sesuai dengan jawaban yang dianggap paling benar.

TP (Tidak Penting)	: Nilai 1 Tidak Berpengaruh Sama Sekali
KP (Kurang Penting)	: Nilai 2 Pengaruh Tidak Terlalu Kuat
P (Penting)	: Nilai 3 Pengaruh Kuat
CP (Cukup Penting)	: Nilai 4 Pengaruh Cukup Kuat
SP (Sangat Penting)	: Nilai 5 Pengaruh Sangat Kuat

No	Pertanyaan	Kriteria				
		TP	KP	P	CP	SP
1	Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan					
2	Bahan tahan lama					
3	Kesesuai linggis saat duduk dan berdiri					
4	Ringan saat digunakan					
5	Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah digunakan					
6	Multifungsi					
7	Harga Terjangkau					

5. Kuesioner 5

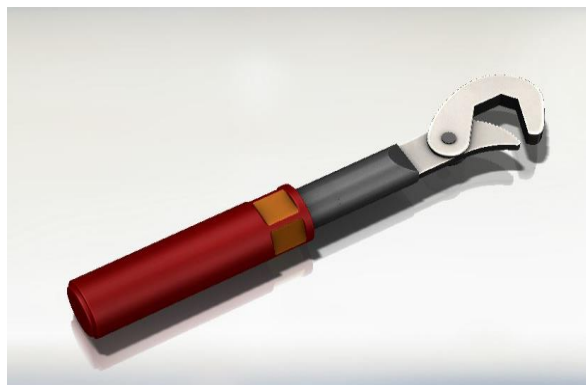
**JUDUL PENELITIAN : DESAIN ULANG ALAT LINGGIS BERBASIS ERGONOMI
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)**

Perbandingan Produk Lama dan Produk Baru

1. Gambar produk lama (pasaran)



2. Gambar Produk baru (yang dikembangkan)



KUISIONER

Tingkat kepuasan Responden Terhadap Produk Linggis

Nama Responden :

Usia :

Kelamin :

Beri tanda (v) pada setiap kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan pendapat anda mengenai tingkat kepuasan dari alat linggis lama (pasaran) dan linggis baru (yang dikembangkan), dengan menggunakan kriteria penilaian sebagai berikut :

- 1 : Sangat jelek
- 2 : Jelek
- 3 : Cukup bagus
- 4 : Bagus
- 5 : Sangat bagus

No	Pertanyaan	produk lama (pasaran)					Produk baru (yang dikembangkan)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan										
2	Bahan tahan lama										
3	Kesesuai linggis saat jongkok dan berdiri										
4	Ringan saat digunakan										
5	Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah di gunakan										
6	Multifungsi										
7	Harga terjangkau										

6. Data Responden

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia (Th)	Tinggi Badan (m)	Berat Badan (Kg)	Jenis Pekerja	Lama Pekerjaan (Th)
1	Ngaji	Laki-laki	> 45	< 155	< 55	Tukang Bangunan	>7
2	Suhardi	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Tukang Bangunan	>7
3	Teguh	Laki-laki	< 26	155 > 170	55> 65	Tukang Bangunan	4 > 7
4	Wahadi	Laki-laki	26 < 45	155 > 170	55> 65	Tukang Bangunan	>7
5	Suraehman	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Tukang Bangunan	>7
6	Radiono	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Tukang Bangunan	>7
7	Sarman	Laki-laki	26 < 45	155 > 170	55> 65	Tukang Bangunan	>7
8	Api	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Tukang Bangunan	>7
9	Rohmat	Laki-laki	< 26	155 > 170	55> 65	Tukang Bangunan	4 > 7
10	Samijan	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Tukang Bangunan	>7
11	Giman	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Tukang Bangunan	>7
12	Mulzamil	Laki-laki	26 < 45	155 > 170	55> 65	Tukang Bangunan	>7
13	Supriyono	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Tukang Bangunan	>7
14	Temon	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Tukang Bangunan	>7
15	Rawan Riyanto	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Tukang Bangunan	>7
16	Sumbono	Laki-laki	> 45	> 170	55> 65	Petani	>7
17	Warjiman	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Petani	>7
18	Sulardi	Laki-laki	26 < 45	155 > 170	55> 65	Petani	>7
19	Suryanto	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Petani	>7
20	Giman	Laki-laki	26 < 45	155 > 170	55> 65	Petani	>7
21	Riyadi	Laki-laki	26 < 45	> 170	> 65	Petani	>7
22	Parijo	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Petani	>7
23	Rajino	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Petani	>7
24	Wagiman	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Petani	4 > 7

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia (Th)	Tinggi Badan (m)	Berat Badan (Kg)	Jenis Pekerja	Lama Pekerjaan (Th)
25	Yugi	Laki-laki	<26	155 > 170	55> 65	Petani	>7
26	Sujiyo	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Petani	>7
27	Joned	Laki-laki	26 < 45	155 > 170	> 65	Petani	>7
28	Suharno	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Petani	>7
29	Ngajito	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Petani	>7
30	Moharinto	Laki-laki	> 45	155 > 170	55> 65	Petani	>7

7. Rekap Data Kuesioner 1

No	1 Tentang Linggis	2 Linggis yg sering digunakan	3 apakah desain sudah nyaman	4 Fungsi memfasilitasi, Jika tidak?	5 keluhan/ dirasakan
1	alat untuk mengali sumur	Linggis utama	tidak	ukuran bisa sesuaikan dan nyaman	bengkak, tangan kasar
2	alat untuk gali dan mencabut paku	Linggis utama dan V	tidak	bisa dibongkar pasang	tangan kasar sakit pada
3	alat untuk gali dan mencabut paku	Linggis utama dan V	tidak	multifungsi	telapak tangan
4	alat untuk bercocok tanam	Linggis utama	tidak	ukuran bisa sesuaikan	bengkak
5	alat untuk gali dan mencabut paku	Linggis utama	tidak	multifungsi	pengakibatkan titanese, bengkak
6	alat untuk bercocok tanam	Linggis utama	tidak	multifungsi	tangan kasar
7	alat untuk gali dan mencabut paku	Linggis utama dan V	tidak	ukuran bisa sesuaikan	sakit pada telapak tangan
8	alat untuk bercocok tanam	Linggis utama	tidak	bisa dibongkar pasang	bengkak
9	alat untuk gali dan mencabut paku	Linggis utama dan V	tidak	memfasilitasi	tangan kasar
10	alat untuk mengali sumur	Linggis utama	tidak	ukuran bisa sesuaikan	bengkak

Lanjutan Kuesioner 1

No	6 desain yang diinginkan	7 pegangan apakah nyaman	8 Bahan pegangan/handle	9 Kekurangan
1	nyaman dan aman saat digunakan	tidak nyaman	karet	pegangan kasar
2	nyaman dan aman saat digunakan	tidak nyaman	karet	pegangan tangan kasar
3	pegangan lembut dan nyaman	kurang nyaman	karet	pegangan kurang nyaman dan aman
4	pegangan lembut dan nyaman	tidak nyaman	karet	pegangan masih kasar
5	nyaman, lembut peganganya dan multifungsi	tidak nyaman	kayu	sakit saat digunakan kadang bengkak
6	pegangan lembut dan nyaman	kurang nyaman	karet	pegangan kasar dan tidak ada pengaman tangan
7	nyaman saat digunakan dan multifungsi	kurang nyaman	karet	sakit saat digunakan kadang bengkak
8	pegangan nyaman dan multifungsi	kurang nyaman	karet	pegangan kurang nyaman
9	pegangan lembut dan nyaman	kurang nyaman	karet	kurang nyaman saat digunakan, satu fungsi
10	pegangan nyaman	kurang nyaman	karet	kurang nyaman saat digunakan

8. Rekap Kuesioner 2

No	1 Jenis yang sering digunakan	2 Desain nyaman	3 Fungsi tambahan yg diharapkan	4 Keluhan
1	jenis v	tidak nyaman	ada fungsi tambahan dari sekarang	sakit pada telapak tangan
2	jenis v	kurang nyaman	multifungsi	sakit pada telapak tangan dan bengkak
3	jenis v dan memipih	tidak nyaman	multifungsi	sakit pada telapak tangan dan bengkak
4	jenis v	kurang nyaman	nyaman dan lembut saat digunakan, multifungsi	sakit pada telapak tangan, bengkak, tetanes
5	jenis v dan memipih	kurang nyaman	nyaman saat digunakan, multifungsi	sakit pada telapak tangan, tetanis dan bengkak
6	jenis v	kurang nyaman	nyaman saat digunakan, multifungsi	sakit pada telapak tangan
7	jenis v	kurang nyaman	nyaman saat digunakan, multifungsi	sakit pada telapak tangan
8	jenis v	kurang nyaman	multifungsi, nyaman saat digunakan	sakit pada telapak tangan, bengkak, tetanes
9	jenis v	kurang nyaman	nyaman saat digunakan, multifungsi	sakit pada telapak tangan
10	jenis memipih	kurang nyaman	sudah cukup	sakit pada telapak tangan dan bengkak
11	jenis v	kurang nyaman	ada penambahan fungsi	sakit pada telapak tangan dan tinatis, bengkak
12	jenis v	kurang nyaman	multifungsi	sakit pada telapak tangan dan bengkak
13	jenis v	kurang nyaman	ada penambahan fungsi	sakit pada telapak tangan, bengkak, tetanes
14	jenis v	kurang nyaman	ada penambahan fungsi	tangan bengkak dan titanis
15	jenis v dan memipih	kurang nyaman	multifungsi	sakit pada telapak tangan dan bengkak
16	jenis v dan memipih	tidak nyaman	multifungsi, bisa dibongkar pasang	sakit pada telapak tangan dan bengkak
17	jenis memipih	kurang nyaman	multifungsi, nyaman saat digunakan	sakit pada telapak tangan
18	jenis v dan memipih	kurang nyaman	multifungsi dan bisa dibongkar pasang	sakit pada telapak tangan
19	jenis v dan memipih	kurang nyaman	sudah cukup	sakit pada telapak tangan dan bengkak
20	jenis v dan memipih	kurang nyaman	multifungsi	sakit pada telapak tangan dan bengkak

No	1 Jenis yang sering digunakan	2 Desain nyaman	3 Fungsi tambahan yg diharapkan	4 Keluhan
21	jenis memipih	kurang nyaman	multifungsi	sakit pada telapak tangan, tetanes
22	jenis v dan memipih	kurang nyaman	multifungsi, ukurannya bisa disesuaikan	sakit pada telapak tangan
23	jenis v dan memipih	kurang nyaman	multifungsi	sakit pada telapak tangan
24	jenis memipih	kurang nyaman	multifungsi, nyaman saat digunakan	sakit pada telapak tangan, bengkak, tetanes
25	jenis v dan memipih	kurang nyaman	sudah cukup	sakit pada telapak tangan dan bengkak
26	jenis v dan memipih	tidak nyaman	multifungsi	sakit pada telapak tangan, tetanes
27	jenis v dan memipih	kurang nyaman	ada penambahan fungsi : kunci	sakit pada telapak tangan, bengkak, tetanes
28	jenis memipih	kurang nyaman	multifungsi, bisa dibongkar pasang	sakit pada telapak tangan
29	jenis v dan memipih	kurang nyaman	multifungsi, ukurannya bisa diatur	sakit pada telapak tangan, bengkak, tetanes
30	jenis v dan memipih	kurang nyaman	multifungsi	bengkak dan sakit pada telapak tangan

Lanjutan ke 2 kuesioner 2

No	5 Perlu diperbaiki	6 Seberapa penting	7 Desain yg diharapkan
1	sangat perlu	sangan penting	nyaman dan aman saat digunakan, tidak korosi, simple
2	perlu	penting	nyaman dan aman saat digunakan, ringan, tidak korosi
3	sangat perlu	sangan penting	pegangan lembut dan nyaman, tidak mudah karat, mudah dimengerti
4	perlu	sangan penting	pegangan lembut dan nyaman, tahan lama, mudah dipahami, bisa bongkar pasang
5	perlu	sangan penting	nyaman, lembut peganganya dan multifungsi

No	5 Perlu diperbaiki	6 Seberapa penting	7 Desain yg diharapkan
6	perlu	sangan penting	pegangan lembut dan nyaman, tahan lama, mudah dipahami, bisa bongkar pasang
7	sangat perlu	sangan penting	nyaman saat digunakan dan multifungsi, tidak korosi dan awet
8	perlu	sangan penting	pegangan nyaman dan multifungsi, tidak karatan, mudah dipahami
9	perlu	sangan penting	pegangan lembut dan nyaman, bisa diatur dan ringan
10	sangat perlu	penting	pegangan nyaman, muddah dipahami, tidak mengalami korosi
11	sangat perlu	sangan penting	kepanjangannya bisa diatur, rancangan tidak rumit, tidak korosi
12	perlu	sangan penting	nyaman saat digunakan dan multifungsi, rancangan simple, tahan lama
13	perlu	penting	nyaman saat digunakan, simple, tidak korosi dan ada pelindung tangan
14	sangat perlu	penting	pengangan lembut, tahan lama dan tidak karatan, simple
15	perlu	sangan penting	nyaman saat digunakan dan bisa diatur kepanjangannya
16	sangat perlu	sangan penting	multifungsi, awet, tidak korosi, rancangan tidak rumit
17	sangat perlu	sangan penting	nyaman, lembut peganganya dan multifungsi
18	perlu	sangan penting	aman, nyaman saat digunakan, ringan dan awet
19	sangat perlu	penting	pegangan lembut dan nyaman, tidak karat, desain simple
20	sangat perlu	sangan penting	pegangan nyaman, simple ,tidak karat
21	sangat perlu	sangan penting	multifungsi, ukuran bisa disesuaikan, tahan lama dan tidak berat
22	perlu	penting	pengangan lembut, tahan lama dan tidak karatan, simple
23	sangat perlu	sangan penting	aman, nyaman saat digunakan, bisa dibongkar pasang
24	sangat perlu	penting	nyaman saat digunakan, simple, tahan lama, mudah dipahami
25	perlu	sangan penting	nyaman saat digunakan dan multifungsi, ringan
26	perlu	sangan penting	multifungsi, ukuran bisa diatur, pegangan nyaman
27	sangat perlu	sangan penting	nyaman dan bisa diatur kepanjangannya
28	sangat perlu	sangan penting	kepanjangannya bisa diatur, bisa dibongkar pasar
29	sangat perlu	sangan penting	multifungsi dan nyaman digunakan, ukuran bisa diatur
30	sangat perlu	penting	kepanjangannya bisa diatur dan multifungsi, ringan

Lanjutan ke 3 kuesioner 2

No	9 Usulah bahan pegangan	10 Kekurangan	11 hraga
1	karet	pegangan kasar	50,000
2	karet	pegangan tangan kasar	65,000
3	karet	pegangan kurang nyaman	60,000
4	karet	pegangan masih kasar	40,000
5	kayu	sakit saat digunakan kadang bengkak	40,000
6	karet	pegangan kasar dan tidak ada pengaman tangan	50,000
7	karet	sakit saat digunakan kadang bengkak	60,000
8	karet	pegangan kurang nyaman	65,000
9	karet	kurang nyaman saat digunakan, satu fungsi	50,000
10	karet	kurang nyaman saat digunakan	60,000
11	karet	pegangan kasar	50,000
12	karet	sakit saat digunakan kadang bengkak	65,000
13	karet	fungsinya masih kurang kalau bisa ditambahi	55,000
14	karet	pegangan tangan kasar	60,000
15	karet	pegangan kasar	45,000
16	kayu	sakit saat digunakan kadang bengkak	60,000
17	karet	pegangan kasar dan tidak ada pengaman tangan	60,000
18	karet	kurang nyaman bagian pegangan	65,000
19	karet	tidak nyaman saat digunakan	55,000
20	karet	pegangan kasar	60,000

No	9 Usulah bahan pegangan	10 Kekurangan	11 hraga
21	karet	sakit saat digunakan kadang bengkak	60,000
22	karet	pegangan kasar dan tidak ada pengaman tangan	50,000
23	karet	kurang nyaman saat digunakan, satu fungsi	40,000
24	karet	pegangan kasar	65,000
25	karet	kurang nyaman saat digunakan	65,000
26	karet	kurang nyaman saat digunakan, satu fungsi	60,000
27	karet	perlu adanya tambahan fungsi	65,000
28	karet	pegangan masih kasar	55,000
29	karet	kurang nyaman saat digunakan, satu fungsi	65,000
30	karet	pegangan kasar dan perlu adanya fungsi tambahan	60,000

9. Rekap Kuesioner 3

No	Nama	Lebar Ibu Jari	Panjang Ibu Jari	Lebar Telapak Tangan (Metacarpal)	Diameter Genggaman Maksimum
1	Ngaji	2.3	5.9	8.1	3.9
2	Suhardi	1.8	5.9	7.8	3.7
3	Teguh	2.3	6.2	8.9	4
4	Wahadi	1.9	6	7.9	3.9
5	Suraehman	2.3	6.4	9	3.9
6	Radiono	2.3	4.9	8.3	3.8
7	Sarman	1.9	6	8.3	4.3
8	Api	1.9	5.6	8.3	3.9
9	Rohmat	2.3	6.1	8.8	4.2
10	Samijan	1.9	5.6	8.3	4.1
11	Giman	2.3	5.8	8.3	4.3
12	Mulzamil	2	6.3	7.9	3.6
13	Supriyono	2.6	6.1	9.4	4.2
14	Temon Rawan	2	5.9	7.9	3.5
15	Riyanto	2	5.8	8.7	3.9
16	Sumbono	2.1	6.2	8.8	3.6
17	Warjiman	1.9	6.6	8.9	4
18	Sulardi	2	5.9	8.9	3.9
19	Suryanto	2	6	8.5	4.2
20	Giman	2.3	6.7	9.1	4.3
21	Reyadi	2.3	6.7	9.1	4.3
22	Parijo	2.1	6	8.6	3.4
23	Rajino	2.1	5.8	8.9	4.1
24	Wagiman	2.1	6.4	8.4	4
25	Yudi	2.2	6.1	8.6	3.9
26	Sujiyo	1.9	5.6	8.1	3.6
27	Joned	2.2	6.1	8.5	3.6
28	Suharno	1.9	5.9	8.6	3.6
29	Gajito	1.8	5.5	8.4	4.1
30	Moharinto	2.1	5.9	8.8	3.5

10. Rakap Kuesioner 4

Nilai	Keterangan		
1	TP	Tidak Penting	
2	KP	Kurang Penting	
3	P	Penting	
4	CP	Cukup Penting	
5	SP	Sangat Penting	

A	Pegangan nyaman dan lembut saat digunakan		
B	Bahan tahan lama		
C	Kesesuai linggis saat jongkok dan berdiri		
D	Ringan saat digunakan		
E	Produk dirancang tidak rumit sehingga mudah digunakan		
F	Multifungsi		
G	Harga Terjangkau		

Pengrekanan data kuesioner 4

No	A	B	C	D	E	F	G
1	4	4	4	3	5	5	5
2	4	3	4	5	5	5	5
3	4	5	4	5	5	5	5
4	3	3	4	5	5	5	5
5	3	5	4	5	5	5	4
6	3	4	4	3	5	4	4
7	3	4	3	5	5	5	3
8	5	3	4	5	5	5	5
9	5	5	4	5	5	5	5
10	5	4	4	3	5	5	5
11	5	4	4	3	5	5	5
12	5	4	3	5	5	5	4
13	5	4	4	4	5	5	3
14	5	4	5	3	5	5	5
15	5	4	5	3	5	5	4
16	5	4	3	5	5	5	5
17	5	4	3	4	3	4	5

No	A	B	C	D	E	F	G
18	5	4	3	5	5	5	5
19	5	3	3	5	5	5	4
20	5	5	4	5	5	5	5
21	5	5	4	5	5	5	3
22	5	5	5	3	3	4	5
23	5	5	5	4	4	4	5
24	5	5	5	3	4	4	5
25	5	5	3	3	5	5	4
26	5	5	3	3	5	5	5
27	5	3	4	3	5	5	5
28	5	5	3	4	5	5	5
29	5	3	5	3	5	5	4
30	5	3	3	5	5	5	3

Dalam satuan bobot hasil kuesioner

Keterangan	A	B	C	D	E	F	G
TP	0	0	0	0	0	0	0
KP	0	0	0	0	0	0	0
P	4	7	10	12	2	0	4
CP	3	12	14	4	2	5	7
SP	23	11	6	14	26	25	19
Jumlah	30	30	30	30	30	30	30

Dalam satuan nilai hasil kuesioner

Keterangan	A	B	C	D	E	F	G
TP	0	0	0	0	0	0	0
KP	0	0	0	0	0	0	0
P	12	21	30	36	6	0	12
CP	12	48	56	16	8	20	28
SP	115	55	30	70	130	125	95
Jumlah	139	124	116	122	144	145	135

11. Rakap Kuesioner 5

No	Produk lama							Produk baru						
	A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F	G
1	1	3	2	3	4	1	3	4	3	5	3	4	3	3
2	1	3	1	3	4	2	3	4	4	4	3	4	3	3
3	1	2	1	1	3	1	3	4	3	5	3	5	4	3
4	1	2	1	2	3	1	2	3	2	4	4	4	4	2
5	2	3	2	2	4	1	2	4	3	5	3	4	3	3
6	1	2	1	2	4	2	2	3	3	5	3	3	3	3
7	1	1	1	2	3	1	3	4	5	5	3	3	3	4
8	2	1	2	3	3	2	4	4	5	5	2	3	4	2
9	2	1	2	3	3	2	4	3	4	5	3	4	5	2
10	2	1	2	2	2	2	2	3	3	5	3	5	4	2
11	1	3	1	2	2	2	3	3	4	4	2	4	4	4
12	2	3	1	1	2	2	3	3	3	3	3	4	3	3
13	1	2	1	2	3	1	3	4	3	4	2	4	3	3
14	1	2	2	2	3	2	3	3	4	4	2	3	3	3
15	1	4	1	3	3	1	3	2	3	4	4	4	4	4
16	1	2	1	2	4	1	2	3	4	4	3	4	4	3
17	2	3	1	2	2	1	2	3	4	5	2	4	4	3
18	1	1	1	2	4	2	2	3	3	5	3	4	3	2
19	2	2	2	2	3	1	3	4	3	3	2	5	5	3
20	1	2	1	2	3	1	4	4	2	4	3	3	3	3
21	2	2	1	1	2	1	3	4	3	4	2	3	3	4
22	1	2	1	1	4	2	3	3	2	4	2	3	4	4
23	1	2	1	2	3	1	3	3	4	5	3	4	3	4
24	1	3	2	2	2	3	2	3	4	4	3	5	3	4

No	Produk lama							Produk baru						
	A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F	G
25	1	3	2	2	3	3	2	2	2	4	3	3	4	4
26	1	2	2	2	2	1	3	3	3	4	4	3	3	4
27	1	2	1	2	4	3	3	3	3	5	2	4	3	4
28	2	3	1	3	3	2	3	4	3	4	4	4	3	3
29	1	1	2	2	2	2	2	4	3	4	4	4	3	3
30	1	1	1	1	2	2	2	4	4	4	3	5	3	2
	39	64	41	61	89	49	82	101	99	130	86	116	104	94

Keterangan

Kode Keterangan

- A Pegangan nyaman saat digunakan
- B Bahan tahan lama
- C Keswsuai linggis saat duduk dan berdiri
- D Ringan saat digunakan
- E Produk dirancang tidak rumit
- F Multifungsi
- G Harga terjangkau
- 1 Sangat jelek
- 2 Jelek
- 3 Cukup bagus
- 4 Bagus
- 5 Sangat bagus

6. Foto Pengukuran Alat Linggis



7. Foto Pengambilan Ukuran Dimen



8. Proses Pemotongan Besi



9. Proses Pemanasan Besi



10. Proses Pengempuan Linggis



11. Proses Penandaan



12. Proses Tandem Besi



13. Proses Penandaan Pengepuran



14. Proses Pengeburan



15. Proses Proses



16. Proses Penanaman Baut



17. Proses Pemotongan Bagian Ujung Baut



18. Proses Penguncian/Penanaman Baut



19. Proses Penimbangan Berat Alat



20. Bagian Part-part Alat Linggis



21. Assemble Alat Linggis



22. Uji Coba Alat Linggis



